МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР _____В.Н. Лесев
«____»_____ 20__ г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация выпускника
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Нальчик - 2018 г

О Г Л А В Л Е Н И Е

1. Общие положения…….3
1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП по специальности……..3
1.2. Общая характеристика ОПОП ВО по специальности……...4
1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО…….5
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности……..5
2.1. Область профессиональной деятельности выпускников……...5
2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников……...5
2.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники……5
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника……...5
2.5. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами……..6
3. Требования к результатам освоения ОПОП ВО……7
3.1. Общекультурные компетенции……7
3.2. Общепрофессиональные компетенции……7
3.3. Профессиональные компетенции……7
4. Требования к структуре и условиям реализации ОПОП ВО……8
4.1. Структура ОПОП ВО……8
4.2. Структура программы специалитета……...9
5. Общесистемные требования к реализации программы……..10
5.1. Материально-техническая база ОПОП ВО……...10
5.2. Электронно-библиотечная система……10
5.3. Электронная информационно-образовательная среда……12
6. Требования к кадровым условиям реализации ОПОП ВО……13
7. Требования к учебно-методическому обеспечению образовательной программы……..14
7.1. Календарный учебный график……...14
7.2. Учебный план……...14
7.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)……...14
7.4. Программы практик……15
7.5. Паспорт компетенций……..15
7.6. Фонд оценочных средств……15
8. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП ВО……..16
9. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся……17
Приложение 1. Трудоемкость дисциплин базового учебного плана и компетенции, формируемые, при их освоении по специальности Фундаментальная и прикладная химия……18
Приложение 2. Календарный учебный график……21
Приложение 3. Рабочий учебный план 04.05.01 ФПХ_стандарт_(ЭХ).pli.xml……...22
Приложение 4. Краткие аннотации рабочих программ дисциплин ОПОП по специальности Фундаментальная и прикладная химия……...23
Приложение 5. Программы практик, в том числе научно-исследовательской работы (НИР).
Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков……80
Приложение 6. Государственная итоговая аттестация……...87

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО), реализуемая в ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарском государственном университете им. Х.М. Бербекова» (КБГУ) по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов, разработанных на основе ФГОС ВО, требований рынка труда и соответствующих профессиональных стандартов.

В данной образовательной программе определены: планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции обучающихся, установленные образовательным стандартом; планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данной по специальности и включает в себя:

1. рабочий учебный план,
2. образовательные программы модулей и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся,
3. программы учебной и производственной практики,
4. календарный учебный график,
5. методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Основными пользователями ОПОП являются: руководство, профессорско-преподавательский состав и студенты КБГУ; государственные аттестационные и экзаменационные комиссии; объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности; уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего профессионального образования.

1.1. Нормативные документы для разработки ОПОП по специальности

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют законы и документы:

• Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

• Приказ Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования»;

• Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программа бакалавриата, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 ноября 2013 г. № 1367;

• Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по специальности Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» сентября 2016 г. №1174;

• Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – по программам бакалавриата, программам специалитетета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

• Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования (ПрОПОП ВО) по специальности, разработанная **у**чебно-методическим объединением Ассоциации Классических Университетов России (носит рекомендательный характер);

• Нормативно-методические документы Минобрнауки России:

- Приказ №1367 Министра образования РФ «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» от 27.11.2015 г.

- Письмо Департамента государственной политики в образовании Минобрнауки России от 13 мая 2010 г. № 03-956 «О разработке вузами основных образовательных программ»;

• Устав КБГУ;

• Положение КБГУ «Об организации учебного процесса по основным образовательным программам высшего профессионального образования»;

• Положение КБГУ «О практиках студентов»;

• Положение КБГУ «Об итоговой государственной аттестации выпускников, завершивших обучение по ОПОП ВО»;

• Информационные материалы о методологии Tuning и принципах ее внедрения в рамках проекта «Настройка образовательных программ в российских вузах» ("Tuning Education Programmes in Russian HEIs", *далее - TUNING-Russia*), который является составной частью международного проекта «Настройка образовательных структур» ("Tuning Educational Structures", *далее - TUNING*).

1.2. Общая характеристика ОПОП ВО по специальности

ОПОП по направлению подготовки/специальности имеет своей **целью** развитие у студентов личностных качеств и формирование общекультурных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ПрОПОП по данной специальности.

Выпускник, освоивший программу по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, должен решать следующие профессиональные **задачи** в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

выполнение вспомогательных профессиональных функций в научной деятельности (подготовка объектов исследований, выбор технических средств и методов испытаний, проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработка результатов эксперимента, подготовка отчета о выполненной работе);

педагогическая деятельность:

подготовка учебных материалов и проведение теоретических и лабораторных занятий в образовательных организациях общего, среднего профессионального образования.

Трудоемкость и сроки освоения ОПОП ВО

Обучение по программе специалитета в КБГУ по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия осуществляется в очной форме обучения.

Трудоемкость ОПОП специалитета – 300 зачетных единиц независимо от формы обучения, в которую включаются все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на выполнение выпускной квалификационной работы и контроль качества освоения студентом ОПОП. Одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам. Объем программы специалитета в очной форме обучения, реализуемой за один учебный год, составляет 60 зачетных единиц.

Срок освоения ОПОП специалитета для очной формы обучения по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия – 5 лет. При реализации других форм срок обучения устанавливается Ученым советом КБГУ.

Сведения о квалификации, присваиваемой выпускникам

Химик. Преподаватель химии.

Направленность (профиль) образовательной программы

Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность.

Вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу специалитета:

научно-исследовательская;

педагогическая.

1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения ОПОП ВО

К освоению программы специалитета допускаются лица, имеющие среднее (полное) общее образование и среднее профессиональное образование.

Абитуриент должен:

1. Иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании.

2. Зачисление осуществляется на основе конкурсного отбора в соответствии с Правилами поступления в КБГУ.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ОПОП ВО по специальности

2.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, включает:

исследование химических процессов, происходящих в природе или проводимых в лабораторных условиях, выявление общих закономерностей их протекания и возможности управления ими.

2.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета, являются:

химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов.

2.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся

выпускники, освоившие программу специалитета:

научно-исследовательская;

педагогическая

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу специалитета, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность;

-сбор и анализ литературы по заданной тематике;

-планирование и постановка работы (исследование состава, строения и свойств вещества, закономерностей протекания химических процессов, создание и разработка новых перспективных материалов и химических технологий, решение фундаментальных и прикладных задач в области химии и химической технологии);

-анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;

-подготовка отчета и публикаций;

педагогическая деятельность:

осуществление воспитательной и учебной (преподавательской работы в организациях, осуществляющих образовательную деятельность.

2.5. Обобщенные трудовые функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 1):

Таблица 1

01.004	Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	Зарегистрировано в Минюсте России 24 сентября 2015 г. N 38993
26.008	Специалист-технолог в области природоохранных (экологических) биотехнологий	Зарегистрировано в Минюсте России 20 января 2016 г. N 40654

3. Требования к результатам освоения ОПОП ВО

В результате освоения программы специалитета у выпускников должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

3.1. Общекультурные компетенции

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общекультурными компетенциями:**

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-2);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-3);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-5);

готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-6);

готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

3.2. Общепрофессиональные компетенции

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями**:

способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);

владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);

способностью использовать теоретические основные фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений (ОПК-5);

владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6);

готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7);

готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-8).

3.3. Профессиональные компетенции

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

научно-исследовательская деятельность:

способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты (ПК-1);

владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);

владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания (ПК-3);

способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов (ПК-4);

способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций (ПК-5);

владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передачи научной информации (ПК-6);

готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати) (ПК-7);

педагогическая деятельность:

владение методом отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных технологиях (ПК-11);

владением способами разработки новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения (ПК-12).

4. Требования к структуре и условиям реализации ОПОП ВО

4.1. Структура ОПОП ВО

Структура программы специалитета включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа специалитета состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части;

Блок 2 «Практики. В том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который включает практики, относящиеся к базовой части программы и практики, относящиеся к ее вариативной части;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей

высшего образования. Утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части ОПОП, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части ОПОП, образовательная организация определяет самостоятельно в объеме, установленном ФГОС ВО. Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы специалитета, практики, в том числе НИР определяют направленность (профиль) программы. Набор дисциплин (модулей), относящихся к вариативной части программы специалитета, практик и НИР образовательная организация определяет самостоятельно в объеме, установленном ФГОС ВО.

Таблица 2

4.2. Структура программы специалитета

Структура программы специалитета		**Объем программы специалитета, з.е.**
Блок 1	Дисциплины (модули)	243-246
	Базовая часть В том числе дисциплины (модули) специализации (при наличии)	186-204 39-66
	Вариативная часть	42-57
Блок 2	Практики В том числе научно-исследовательская работа (НИР)	45-51
	Базовая часть	18-27
	Вариативная часть	24-27
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9
	Базовая часть	6-9
Объем программы специалитета		300

5. Общесистемные требования к реализации программы

Ресурсное обеспечение данной ОПОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ОПОП ВО, определяемых ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

5.1. Материально-техническая база ОПОП ВО

Кабардино-Балкарский государственный университет, реализующий ОПОП подготовки специалитета по специальности Фундаментальная и прикладная химия располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень необходимого материально-технического обеспечения включает:

-лекционные аудитории;

-лабораторные практикумы по фундаментальным дисциплинам и дисциплинам специализации;

-аудитории для семинарских занятий;

-лаборатории для проведения научно-исследовательской работы (лаборатории ЦКП «Полимеры и композиты» и ЦКП «Рентгеновская диагностика материалов»).

Имеющаяся материальная база обеспечивает:

-проведение лекций - различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала, в том числе проекторами и интерактивными досками;

-выполнение лабораторных работ - химическими реактивами, лабораторной посудой и учебно-научным и научным оборудованием в соответствии с реализуемой научной тематикой;

-проведение семинарских занятий - компьютерами для проведения вычислений и использования информационных систем, занятия по иностранному языку - лингафонными кабинетами.

Для обработки результатов измерений и их графического представления, расширения коммуникационных возможностей при использовании электронных изданий во время самостоятельной подготовки каждый обучающийся имеет возможность работать в компьютерных классах с соответствующим программным обеспечением и выходом в сеть Интернет.

Выполнение обучающимися исследований в рамках НИР и выполнения выпускных квалификационных работ обеспечивается предоставлением возможности использования научного оборудования факультета (инфракрасные и ультрафиолетовые спектрофотометры, рентгеновские дифрактометры, ДСК, электронные микроскопы и другие приборы).

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин.

5.2. Электронно-библиотечная система

Сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ представлены в таблице 3.

Таблица 3

Сведения об электронных информационных ресурсах, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
ЭБД РГБ	Электронные версии полных текстов диссертаций из фонда Российской госу-	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из диссертационного зала

	дарственной библиотеки		
РЖ ВИНИТИ	Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНИТИ РАН по широкому спектру наук	http://www.viniti.ru	Авторизованный доступ из электронного читального зала
«WEB of SCIENCE» (WOS)	Аналитическаяи цитатная база данных	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
SCIVERSESCOPUS издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Российские и зарубежные научные журналы	http://elibrary.ru	Полный доступ
БазаданныхScience Index (РИНЦ)	Анализ публикационной активности ученых вуза	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ для представителя от вуза (Гериевой А.Д.), предоставляющий возможность дополнения и уточнения публикаций ученых КБГУ
ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»	Учебные и научные материалы по медицине и социальной защите для ВО в соответствии с требованиями ФГОС	http://www.studmedlib.ru	100 ключей доступа
ЭБС «Консультант студента»	Учебные и научные материалы для медицинского колледжа	http://www.medcollegelib.ru	Полный доступ
ЭБС «Лань»	Учебные и научные материалы для вузов в соответствии с требованиями ФГОС	http://www.e.lanbook.com	Полный доступ
ЭБС «Книга-Фонд»	Более 150 тыс. учебных и учебно-методических пособий для вузов по 23 УГС ОКСО, 1262 наименования монографий, 642 наименований журналов	http://www.knigafund.ru	Полный доступ

	из перечня ВАК		
Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика	http://polpred.com	Доступ по IP-адресам КБГУ

Для удобства пользователей информация обо всех электронных ресурсах, к которым имеется доступ, размещена на сайте библиотеки посредством системы активных ссылок (т.е. с возможностью выхода на них прямо с главной страницы сайта).

Помимо отмеченных в таблице ресурсов Научный электронно-информационный консорциум (НЭИКОН) регулярно предоставляет библиотеке университета временные доступы к научным ресурсам на бесплатной основе. Информация обо всех этих доступах своевременно отражается на сайте библиотеки.

5.3. Электронная информационно-образовательная среда

Электронно-информационно-образовательная среда Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова (*ЭИОС КБГУ*) представляет собой интегративный комплекс информационных технологий и программных продуктов КБГУ, включающий в себя:

- официальный сайт образовательной организации;
- систему электронного документооборота, автоматизации делопроизводства и контроля исполнения поручений и решений «Zimbra»;
- автоматизированную систему управления персоналом, автоматизации учёта и ведения личных дел сотрудников, профессорско-преподавательского состава и обучающихся;
- автоматизированные системы поддержки организации и управления учебным процессом;
- электронную научную библиотеку КБГУ и электронно-библиотечные системы;
- автоматизированную систему мониторинга и аудита учебных достижений обучающихся;
- систему финансово-управленческого учёта, автоматизации процессов бухгалтерского и бюджетного учёта, расчёта зарплат/стипендий, учёта оплаты за обучение;
- автоматизированную систему управления штатными расписаниями и расстановками, фондом оплаты труда, рейтинговой оценки деятельности работников;
- автоматизированную систему учёта контингента обучающихся по программам высшего образования, среднего профессионального образования и иным профессиональным образовательным программам;
- систему учёта стипендиального обеспечения обучающихся;
- автоматизированную систему расчёта часов и распределения нагрузки профессорско-преподавательского состава;
- облачные технологии;
- систему контроля управления доступом в образовательную организацию.

6. Требования к кадровым условиям реализации ОПОП ВО

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно - педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 76 % от общего числа научно-педагогических работников КБГУ, участвующих в реализации данного ОПОП.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП составляет 100 %.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих данную ОПОП составляет 100 %.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой ОПОП (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих данную ОПОП составляет 45 %.

Общее руководство научным содержанием программы специалитета по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия осуществляется штатным работником – Шаовым Абубекиром Хасановичем, доктором химических наук, профессором кафедры биохимии и химической экологии.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников КБГУ им. Х.М. Бербекова соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237), и другим нормативным актам.

7. Требования к учебно-методическому обеспечению образовательной программы

Содержание образовательного процесса при реализации ОПОП ВО регламентируется ФГОС ВО, учебным планом, рабочим учебным планом, рабочими программами учебных дисциплин (модулей), программами учебных и производственных практик, программой ГИА, материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся, годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

7.1. Календарный учебный график

В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

7.2. Учебный план

В учебном плане приводится перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения.

В учебном плане выделены объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указана форма промежуточной аттестации обучающегося.

При расчетах трудоемкости основных образовательных программ высшего образования в зачетных единицах используются следующие показатели:

- одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам общей трудоемкости продолжительностью по 45 минут;
- одна неделя практики выражается 1,5 зачетными единицами;
- трудоемкость государственной итоговой аттестации рассчитывается исходя из количества отведенных на нее недель: одна неделя соответствует 1,5 зачетной единице.

В учебном плане определен минимальный объем контактной работы обучающихся с преподавателем, а также максимальный объем занятий лекционного и семинарского типов.

7.3. Рабочие программы дисциплин (модулей)

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля);

- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);

- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

В ОПОП ВО приведены аннотации рабочих программ всех учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины (модули) по выбору студента, факультативные дисциплины, разработанные в установленном порядке.

7.4. Программы практик

Программа практики включает в себя:

- указание типа практики, способа и формы (форм) ее проведения;

- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;

- указание места практики в структуре образовательной программы;

- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях в академических часах;

- содержание практики;

- указание форм отчетности по практике;

- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;

- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;

- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);

- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

В ОПОП ВО приведены программы всех практик, разработанные в установленном порядке.

7.5. Паспорт компетенций

Карта компетенций – это форма представления каждой компетенции через возможные уровни ее достижения обучающимся с указанием соответствующих этому уровню индикаторов (результатов обучения) и дескрипторов (показателей успешности достижения результатов обучения).

7.6. Фонд оценочных средств

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, создается фонд оценочных средств, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, который включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8. Государственная итоговая аттестация выпускников ОПОП ВО

Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен.

По конкретному направлению подготовки (специальности) в рамках ОПОП ВО разрабатывается программа государственной итоговой аттестации. Программа государственной итоговой аттестации включает программы государственных экзаменов и (или) требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и (или) защиты выпускных квалификационных работ.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Программа государственной итоговой аттестации прилагается.

9. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

В целях обеспечения качества подготовки студентов по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия реализуются следующие нормативно-методические документы:

Положение о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ.

Положение о выпускной квалификационной работе КБГУ.

Положение о курсовой работе (курсовом проекте) КБГУ.

Соглашения о порядке реализации совместных с зарубежными партнерами ОПОП и мобильности студентов и преподавателей

Кабардино-Балкарский госуниверситет поддерживает научные, образовательные и деловые контакты с 40 зарубежными вузами, научными центрами и фирмами различных стран, с 24 из которых активно реализуются двухсторонние договора о сотрудничестве в научно-образовательной сфере.

Заключены договора с Департаментом ресурсов земли и исследования территории Государственного университета г. Удине (Италия), университетом Вергата (Италия), Вторым университетом Неаполя (Италия), Государственным университетом Абхазии, Тулонским университетом (США), Государственным университетом им. Мирзо Улугбека (Узбекистан), соглашение о сотрудничестве со Свободным университетом Берлина (Германия), соглашение с университетом Саксвен (Голландия).

С 10 по 18 июня 2013 года в Нальчике на базе КБГУ прошла первая российско-индийская летняя школа по высокопроизводительным вычислениям на английском языке с приглашением иностранных студентов. Для участия в ней из Индии прибыли 9 студентов и 7 профессоров, получивших финансовую поддержку Министерства науки и технологий правительства Индии.

По результатам успешного проведения летней школы между КБГУ и ИИИТ согласованы Меморандум о сотрудничестве в области высокопроизводительных вычислений и информационных технологий, а также проведение совместных научных исследований и организация Международного образовательного центра и Российско-Индийского инновационного центра на базе КБГУ

Порядок обновления ОПОП

ОПОП подлежит ежегодному обновлению с учетом достижений в области соответствующей науки и практики, введением в действие новых нормативных документов Минобрнауки РФ и КБГУ, изменений требований работодателей, введением в учебный процесс новых образовательных технологий.

Все изменения в ОПОП фиксируются в документе «Перечень изменений в ОПОП по специальности Фундаментальная и прикладная химия в 201… - 201… учебном году».

Приложение 1

Трудоемкость дисциплин базового учебного плана и компетенции, формируемые при их освоении по специальности Фундаментальная и прикладная химия

Код УЦ ОПОП	Наименование циклов, дисциплин, модулей, практик	ЗЕТ	Компетенции
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**60**	
	Базовая часть	**204**	
1	Иностранный язык	6	ОК-7; ОПК-7
2	История	4	ОК-3
3	Философия	4	ОК-1, ОК-2
4	Экономика	3	ОК-4
5	История и культура народов КБР	3	ОК-3, ОК-6, ОПК-8
6	Родной язык	3	ОПК-8
7	Русский язык и культура речи	4	ОПК-7
8	Правоведение	3	ОК-5
9	Математика	3	ОПК-3
10	Физика	17	ОПК-3
11	Информатика	17	ОПК-4, ОПК-5, ПК-6, ПК-12
12	Неорганическая химия	4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-3
13	Аналитическая химия	15	ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-6
14	Органическая химия	20	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-3
15	Физическая химия	20	ОПК-1, ОПК-2
16	Высокомолекулярные соединения	19	ОПК-1, ОПК-2
17	Химическая технология	6	ОПК-6
18	Физическая культура и спорт	6	ОК-8
19	Безопасность жизнедеятельности	3	ОК-9
20	ОВОС и экологическая экспертиза	4	ПК-4, ПК-5, ПК-7
21	Токсикологическая химия	6	ОПК-1, ПК-3
22	Экологический менеджмент и экологическая экспертиза	5	ОК-4, ПК-1
23	Основы токсикологии и экологический мониторинг	5	ОПК-1, ПК-1
24	Химия окружающей среды и химический мониторинг	4	ОПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7
25	Основы прикладной экологической химии	5	ОПК-1, ПК-2
26	Экологическая химия и экологическая экспертиза	4	ОПК-1, ПК-7
27	Химия и общество	4	ОПК-1, ПК-5
28	Современная химия и химическая безопасность	5	ОПК-6, ПК-5
	Вариативная часть	**42**	
29	Педагогика и психология	4	ПК-11, ПК-12
30	Методика преподавания химии	3	ПК-11, ПК-12
31	Коллоидная химия	5	ОПК-1, ПК-3
32	Строение вещества	4	ОПК-1, ПК-3
33	Квантовая химия	4	ОПК-1, ПК-3

34	Физические методы исследования	4	ОПК-2, ПК-1, ПК-3
35	Кристаллохимия	4	ОПК-1, ПК-3
36	Иностранный язык в профессиональной сфере	**17**	ОПК-7
37	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	**-**	ОК-8, ПК-5
38	Токсикология промышленных и бытовых отходов	**3**	ПК-4
39	Методы и средства обучения химии	**5**	ПК-4
40	Физико-химические методы анализа окружающей среды	**3**	ПК-2, ПК-6, ПК-7
41	Техника защиты окружающей среды	**3**	ПК-2, ПК-6, ПК-7
42	Биология с основами экологии	**3**	ПК-4
43	Физико-химические процессы в биосфере	**45**	ПК-4
44	Химические основы биологических процессов	**18**	ПК-4
45	Основы биоиндикации	**6**	ПК-4
46	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	**9**	ОК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
47	Базовая часть	**9**	ОК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
48	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	**9**	ОК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-4
49	Научная исследовательская работа		ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
50	Преддипломная практика		ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
51	Вариативная часть		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-7
52	Научная исследовательская работа		ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-7
53	Государственная итоговая аттестация		ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
54	Базовая часть		ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
55	Подготовка и сдача государственного экза-		ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3;

	мена		ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
56	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12
57	Факультативы		ОК-4; ОПК-2
58	Вариативная часть		ОК-4; ОПК-2
59	Основы предпринимательской деятельности		ОК-4
60	Химия биологически активных веществ		ОПК-2
61	Химические исследования лекарственных препаратов		ОПК-2

Приложение 2

Календарный учебный график

Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь					Январь				Февраль		
Числа	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 4	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I	*																		*	Э	Э	К			
										*									*	Э	Э	К			
																		*	*	Э	Э	К			
																		*	*	Э	Э	К			
			*															*		Э	Э	К			
																		*	Э	Э	Э	К			
II	*																		*	Э	К				
										*									*	Э	К				
																		*	*	Э	К				
																		*	*	Э	К				
			*															*		Э	К				
																		*	Э	Э	К				
III	*																		*	Э	Э	К			
										*									*	Э	Э	К			
																		*	*	Э	Э	К			
																		*	*	Э	К				
			*															*		Э	К				
																		*	Э	Э	К				
IV	*																		*	Э	Э	К			
										*									*	Э	Э	К			
																		*	*	Э	Э	К			
																		*	*	Э	К				
			*															*		Э	К				
																		*	Э	Э	К				
V	*																		*		Э	Э	К	П	П
										*									*		Э	Э	К	П	П
																		*	*		Э	Э	К	П	П
																		*	*		Э	Э	К	П	П
			*															*			Э	Э	К	П	П
																		*		Э	Э	К	П	П	П

Приложение 3. Рабочий учебный план 04.05.01 ФПХ_стандарт_(ЭХ).pli.xml

Приложение 4
Краткие аннотации рабочих программ дисциплин ОПОП по специальности
Фундаментальная и прикладная химия:

«Иностранный язык»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «**Иностранный язык»** в соответствии с требованиями ОПОП ВО является овладение студентами необходимым уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнёрами. Обучение иностранному языку также призвано обеспечить: повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию; развитие когнитивных и исследовательских умений; развитие информационной культуры; расширение кругозора и повышение общей культуры студентов; воспитание толерантности и уважения к духовым ценностям разных стран и народов.

Задачами освоения дисциплины «**Иностранный язык»** являются: формирование социокультурной компетенции и поведенческих стереотипов, необходимых для успешной адаптации выпускников на рынке труда; развитие у студентов умения самостоятельно приобретать знания для осуществления бытовой и профессиональной коммуникации на иностранном языке; повышение уровня учебной автономии, способности к самообразованию, к работе с мультимедийными программами, электронными словарями, иноязычными ресурсами сети Интернет; развитие когнитивных и исследовательских умений, расширение кругозора и повышение информационной культуры студентов; формирование представления об основах межкультурной коммуникации, воспитание толерантности и уважения к духовным ценностям разных стран и народов; расширение словарного запаса и формирование терминологического аппарата на иностранном языке в пределах профессиональной сферы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Иностранный язык» входит в состав базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла Б1.Б.1.01 основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Иностранный язык» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в пределах программы средней школы.

Курс учебной дисциплины «Иностранный язык» имеет практико-ориентированный характер и построен с учетом междисциплинарных связей, в первую очередь, знаний, навыков и умений, приобретаемых студентами в процессе изучения социальных дисциплин и дисциплин профессионального цикла

Дисциплина «Иностранный язык» в системе обучения студентов по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» необходима как предшествующая для дисциплин «Иностранный язык в профессиональной сфере» и «Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции: ОК-7 - способностью к самоорганизации, самообразованию, использованию творческого потенциала; ОПК–7 - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: *фонетико-орфографические сведения:* базовые фонетические стандарты иностранного (английского) языка; основные правила орфографии и пунктуации в иностранном (английском) языке; *лингвистические сведения:* грамматического характера (основные понятия в области морфологии и синтаксиса иностранного (английского) языка); лексического характера (наиболее распространенные языковые средства выражения коммуникативно-речевых функций и общеупотре-

бительные речевые единицы; некоторые фразеологические явления); *социокультурные сведения* (основную информацию о социокультурных особенностях стран изучаемого языка; правила вербального и невербального поведения в типичных ситуациях общения); *учебные сведения* (принцип организации материала в основных двуязычных словарях и структуру словарной статьи, алгоритмы самостоятельного овладения материалом).

уметь: *извлекать информацию из аудиотекста (аудирование)*: выделить основную информацию и определять последовательность ключевых событий, действий и фактов в аудиотексте; догадываться о значении незнакомых языковых единиц по контексту; *извлекать информацию из письменного текста (чтение)*: выделить тематику и ключевую информацию, определять последовательность ключевых событий, действий и фактов в тексте; осуществлять поиск информации в тексте; догадываться о значении незнакомых языковых единиц по контексту; использовать в процессе чтения словари и другие справочно-информационные материалы; *осуществлять диалогическое и монологическое общение (говорение):* использовать языковые средства выражения основных коммуникативно-речевых функций при высказывании на иностранном (английском) языке; правильно (в рамках соответствующего коммуникативно-достаточного минимума) оформлять речевые высказывания; *осуществлять письменное общение:* корректно заполнять официальные бланки и уметь писать краткие письма; правильно применять основные правила орфографии и пунктуации.

владеть: навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий.

4.Общая трудоемкость дисциплины.

8 зачетных единиц (288 часов)

5.Формы контроля.

Промежуточная аттестация – зачет, экзамен.

«Философия»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является сформирование у студентов представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования.

Задачами освоения дисциплины «Философия» являются: знание основных направлений и разделов философии; методов и приемов философского познания; умение использовать положения и методы философии в профессиональной деятельности; анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; владение приемами и навыками ведения дискуссии, полемики и диалога.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части Блока 1. Философское знание выступает в качестве основы рационального мировоззрения личности, а также формирует базовые элементы научно-познавательной деятельности человека. Усвоение основ философии – залог эффективного изучения всех других научных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими общекультурными компетенциями: ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОК-2 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: основные направления и разделы философии; методы и приемы философского познания.

уметь: использовать положения и методы философии в профессиональной деятельности; анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы.

владеть: приемами и навыками ведения дискуссии, полемики и диалога.

4. Общая трудоемкость дисциплины: зачетные единицы (108 часов).

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (4 семестр)

«История»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «История» является: сформировать у студентов комплексное представление о культурно-историческом своеобразии России, ее месте в мировой и европейской цивилизации; систематизировать знания об основных закономерностях и особенностях всемирно- исторического процесса, с акцентом на изучение истории России.

Основные задачи дисциплины: понимание гражданственности и патриотизма как преданности своему Отечеству, стремления своими действиями служить его интересам, в том числе защите национальных интересов России; знание движущих сил и закономерностей исторического процесса, места человека в историческом процессе, политической организации общества; воспитание нравственности, морали, толерантности; понимание многообразия культур и цивилизаций в их взаимодействии, многовариантности исторического процесса; способность работы с разноплановыми источниками; способность к эффективному поиску информации и критике источников; получение навыков исторической аналитики: способность на основе исторического анализа и проблемного подхода преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; формирование творческого мышления, самостоятельности суждений, интереса к отечественному и мировому культурному и научному наследию, его сохранению и преумножению.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «История» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия («Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»).

Дисциплина *«История»* в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования является федеральным компонентом базовой части и обязательной для изучения.

В рамках курса «История» рассматривается всемирная история и история России в ее контексте с древнейших времен до наших дней и ориентирована на освоение студентами содержания основных этапов всемирной истории в исторической ретроспективе и овладение различными способами познавательной деятельности, которые должны лечь в основу познавательной, воспитательной, мировоззренческой функций истории.

Изучение дисциплины «История» создает основу для дальнейшего углубленного понимания различных сторон развития общественной жизни: экономики, социальных отношений, духовной сферы, политики и права. Знание материала данного курса содействует пониманию специфики проявления в истории наиболее общих закономерностей и тенденций исторического развития, а также пониманию возможностей ее настоящего и будущего развития.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами специализация «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» направлена на формирование следующей компетенции в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия: ОК-3 - способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

В результате изучения дисциплины «История» студент должен

знать: основные этапы и содержание всемирной истории и истории России с древнейших времен до наших дней; особое значение истории для осознания поступательного развития общества, его единства и противоречивости; важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития; разнообразные способы познавательной деятельности, направленные на развитие гуманитарного мышления, интеллектуальных способностей

и познавательной самостоятельности, которые должны стать основой их профессиональной компетентности.

уметь: систематизировать полученные знания; оперировать базовыми понятиями, теоретическими и ценностными конструктами учебного курса; преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; извлекать уроки из исторических событий и на их основе принимать осознанные решения; на примерах из различных эпох выявлять органическую взаимосвязь российской и мировой истории.

владеть: способностью понимать, критически анализировать и излагать базовую историческую информацию; навыками самостоятельного анализа отдельных проблем и спорных вопросов истории.

4. Общая трудоемкость дисциплины: зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (2 семестр)

«Биология с основами экологии»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цели преподавания дисциплины. Данная программа по дисциплине «Биология с основами экологии» предназначена для студентов 1 курса специальности «Фундаментальная и прикладная химия». Основная цель дисциплины – формирование у студентов биологического мышления и экологической культуры.

Задачи изучения дисциплины: Содержание программы дисциплины построено таким образом, что начало изложения, выходя из разделов физики и химии, ведет к пониманию сущности жизни, единства и многообразия живого на Земле, давая затем базу для понимания биологического и социального начал в человеке, с тем, чтобы курс «Биология с основами экологии» в фундаментальном образовании мог служить связующим звеном естественнонаучного и гуманитарного образования. Не менее значима задача научить студентов грамотному восприятию практических проблем, связанных с биологией, в том числе – здоровье человека, охрана природы, преодоление экологического кризиса; привить навыки экологической культуры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Биология с основами экологии относится к вариативной части и является обязательной. Познание живых систем связано в единое целое с курсами физики и химии, которые позволяют сформировать представление о сущности жизни, уровнях и принципах биологической организации, многообразии живых организмов.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ПК-5 - способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: сущность жизни, уровни и принципы биологической организации; закономерности трансформации вещества и энергии в экосистемах; проблемы биологической продуктивности; основные закономерности, определяющие распространение и динамику численности организмов; структуру и динамику сообществ, экосистем, пути поступления и распространения загрязняющих веществ в биосфере; экологические последствия загрязнения биосферы; при рассмотрении практических аспектов использование принципов и методов общей экологии для решения важных народнохозяйственных задач.

уметь: оценивать экологические последствия загрязнения биосферы; оценивать пути поступления и распространения загрязняющих веществ в биосфере.

владеть: методами общей экологии для решения важных народнохозяйственных задач для оценки качества окружающей среды

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр)

«Информатика»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины «Информатика» заключается в подготовке выпускников к *педагогической* деятельности в области химии, в подготовке к *научным исследованиям* для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов создания химико-технологических процессов, веществ и материалов.

Задачами дисциплины являются: раскрытие содержания базовых понятий, предмета и метода информатики, закономерностей протекания информационных процессов, принципов организации средств обработки информации; получение представлений о тенденциях развития информационных технологий и использование современных средств для решения задач в своей профессиональной области; ознакомление с основами организации компьютеров и методами управления ими; формирование навыков самостоятельного решения задач на ЭВМ, включающих постановку задачи, разработку алгоритма и оценку его эффективности, подбор структур данных и программных средств, анализ и интерпретацию полученных результатов; ознакомление с основами математического моделирования, этапами реализации созданных моделей на компьютерах в рамках современных информационных технологий; получение представления о многоуровневой структуре телекоммуникаций, использовании глобальной сети Интернет в профессиональной области.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.Б.1.11 «Информатика» входит в Блок 1 базовой части подготовки выпускника по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность)**.**

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности: ОПК–4 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности; ОПК-5 - способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений; ПК-6 - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации; ПК-12 - владением способами разработки образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

В результате освоения дисциплины студенты должны

знать: основные информационно-коммуникационные технологии и основные требования информационной безопасности.

уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.

владеть: культурой применения информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (1, 2 семестр)

«История и культура народов КБР»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Основная цель: Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «История и культура народов КБР» является формирование у студентов наиболее полного представления об основных этапах истории кабардинцев, балкарцев и других народов, проживающих в Кабардино-Балкарской республике; сформировать у студентов представление о сущности культуры, ее роли в жизни общества, материальной и духовной культуре адыгов (черкесов) и балкарцев в прошлом и настоящем.

Задачи изучения дисциплины: формирование у студентов навыков понимания движущих сил и закономерностей исторического процесса, места человека в историческом процессе; стимулирование студентов к самостоятельному творческому труду; выработка у студентов цельного образа истории народов КБР с пониманием ее специфических проблем; формирование у студентов необходимого минимума знаний по проблемам культурного развития кабардинцев и балкарцев, взаимосвязи среды обитания народов с их культурой; дать студентам необходимые знания по вопросам феномена «адыгэ хабзэ» (адыгского этикета), тау адет (балкарского этикета), и их роли в жизни народов; рассмотреть традиционные общественные институты адыгов (черкесов) и балкарцев, их функции и религиозные верования в различные исторические эпохи; раскрыть и изучить со студентами проблемы становления и развития «высокой профессиональной» культуры – народного образования, науки, литературы, искусства, языка народа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «История и культура народов КБР» относится к базовой части ОПОП по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) 1 курс, 1 семестр, 3 зачетные единицы, зачет. Логически и содержательно-методически данная дисциплина связана с таким базовым курсом, как: «Биология».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

При изучении дисциплины особый акцент сделан на реализацию компетентностного подхода, предусматривающего использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет более 10 % аудиторных занятий.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-3 – способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования патриотизма и гражданской позиции; ОК-6 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; ОПК-8 – готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать: специфику локальной истории по сравнению с национальной; основные закономерности взаимодействия человека и общества; основные закономерности историко-культурного развития человека и человечества; ключевые понятия культурологической и этнологической наук; особенности формирования и причины трансформации традиционной культуры адыгов и балкарцев.

уметь: давать характеристику основным событиям, явлениям и процессам кабардино- балкарской истории: анализировать их место в контексте российской истории; определять роль личности в истории; находить необходимую информацию в научной литературе, в электронных каталогах и в сетевых ресурсах; оперировать ключевыми понятиями культурологической и этнологической наук; формулировать объективные научные оценки социально-экономических, внутри- политических, социокультурных и геополитических процессов региональной истории.

владеть: целостной системой духовного человека через освоение им этнокультурных, общенациональных (российских), общечеловеческих (планетарных) ценностей, выработанных в ходе исторического развития, и приобретение опыта самоопределения по отношению к ним; основами знаний об историческом пути человечества с древности до нашего времени, его социальном, духовном и нравственном опыте; убеждениями и ценностными ориентациями, базирующимися на

основе личностного осмысления опыта истории, идей гуманизма, уважения прав человека и демократических ценностей, патриотизма и взаимопонимания между народами; уважительным отношением к истории и культуре своего и других народов, стремиться сохранить и приумножить культурное наследие своей страны и всего человечества.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (1, семестр)

«Математика»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Химия - одна из отраслей естествознания, предметом изучения которой являются химические элементы (атомы), образуемые ими простые и сложные вещества (молекулы), их превращения и законы, которым они подчиняются. С середины 20 в. происходят коренные изменения в методах химических исследований, в которые вовлекается широкий арсенал средств математики - это математическое моделирование химических явлений и процессов.

В химии разрабатывают новые приложения математических методов в химии. Новизна обычно выражается одним из двух способов: развитие новой химической теории; развитие новых математических подходов, которые позволяют проникнуть в суть или решить проблемы химии.

При этом используемые математические средства чрезвычайно разнообразны. Роль математики в современной химии постоянно возрастает. Это связано с тем, что, во-первых, без математического описания целого ряда явлений действительности трудно надеяться на их более глубокое понимание и освоение, а, во-вторых, развитие химии, технических и некоторых других наук предполагает широкое использование математического аппарата.

Математика превратилась в повседневное орудие исследования в фундаментальной и прикладной химии, организации производства и многих других областях теоретической и прикладной деятельности.

Классические задачи химии - установление состава и строения веществ - всё успешнее решаются с использованием математики. Основная цель преподавания математики студентам направления 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия - помочь будущим химикам не только уметь разработать математическую модель изучаемого процесса или явления, но и провести по этой модели расчеты с привлечением современных математических методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В структуре ОПОП академического специалитета дисциплина «Математика» относится к первому блоку и принадлежит его базовой части.

Приступая к изучению данной дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями предусмотренными стандартами среднего полного образования.

В результате освоения данной дисциплины, полученные знания будут необходимы как предшествующие при изучении дисциплин «Физика», «Информатика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия» и других естественнонаучных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки: ОПК-3 - способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы, теорию вероятности и математическую статистику).

уметь: применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, и владеть приемами решения таких задач.

владеть: основными понятиями и методами, применять их для решения конкретных практических задач.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 17 зачетных единиц (612 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (1-4 семестры)

«Неорганическая химия»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Программа дисциплины составлена на основе требований ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Предназначена для специалистов, обучающихся по программе «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» (первый год)

Цель освоения дисциплины (модуля): Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам общей и неорганической химии с учетом современных тенденций развития химической науки, что обеспечивает решение задач будущей профессиональной деятельности.

Задачи: Задачами неорганической химии являются изучение: современных представлений о строении вещества, о зависимости строения и свойств веществ от положения составляющих их элементов в Периодической системе и характера химической связи; природы химических реакций, используемых в производстве химических веществ и материалов, кинетического и термодинамического подходов к описанию химических процессов с целью оптимизации условий их практической реализации; важнейших свойств неорганических соединений и закономерностей их изменения в зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.Б.1.09 модуль «химия» и основывается на знаниях, навыках и умениях, приобретенных в результате освоения химии, физики и математики в средней школе. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное изучение физики и математики как базовых естественнонаучных дисциплин.

Изучение дисциплины «Неорганическая химия» как предшествующей составляет основу дальнейшего освоения следующих дисциплин: «Физическая и коллоидная химия», «Аналитическая химия».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

При изучении дисциплины особый акцент сделан на реализацию компетентностного подхода, предусматривающего использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30 % аудиторных занятий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОПК-1 - способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов неорганической химии при решении профессиональных задач; ОПК-2 - владение навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; ПК-2 - владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основы современных теорий в области неорганической химии и способы их применения для решения теоретических и практических задач в любых областях химии; основные понятия и законы химии, терминологию и номенклатуру важнейших химических соединений; современные представления о строении атомов, молекул и веществ в различных агрегатных состояниях; природу и типы химической связи; методологию применения термодинамического и кинетического подходов к описанию химических процессов; специфику строения и свойства координационных соединений; характеристику элементов и их важнейших соединений; закономерности изменения физико-химических свойств простых и сложных веществ в

зависимости от положения составляющих их элементов в Периодической системе; основные правила охраны труда и техники безопасности при работе в химической лаборатории;

уметь: самостоятельно ставить задачу исследования в химических системах, выбирать оптимальные пути и методы решения подобных задач как экспериментальных, так и теоретических; обсуждать результаты исследований, ориентироваться в современной литературе по неорганической химии, вести научную дискуссию по вопросам неорганической химии; работать с химическими реактивами, растворителями, лабораторным химическим оборудованием; производить расчеты, связанные: с приготовлением растворов заданной концентрации, определением термодинамических и кинетических характеристик химических процессов, определением стехиометрии химических реакций, определением условий образования осадков трудно растворимых веществ и др.; использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении; проводить простой учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории; производить оценку погрешностей результатов физико-химического эксперимента; оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;

владеть: основными приемами проведения физико-химических измерений; методами корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента; теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; экспериментальными методами определения химических свойств и характеристик неорганических соединений.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 18 зачетных единиц (648 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (1-2 семестры)

«Основы предпринимательской деятельности»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Программа дисциплины составлена на основе требований ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Предназначена для специалистов, обучающихся по программе «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» (первый год)

Цель освоения дисциплины (модуля): Целью освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов по основным (фундаментальным) разделам основы предпринимательской деятельности с учетом современных тенденций развития общества, что обеспечивает решение задач будущей профессиональной деятельности.

Задачами Основы предпринимательской деятельности являются изучение: видов предпринимательской деятельности и предпринимательской среды; основ оперирования в практической деятельности экономическими категориями; возможности определения приемлемых границ производства; способов разработки бизнес-плана; правил составления пакета документов для открытия своего дела; схемы оформления документов для открытия расчетного счета в банке; способа определения организационно-правовой формы предприятия; вопроса разработки стратегии и тактики деятельности предприятия; норм соблюдения профессиональной этики, этических кодексов фирмы, общепринятых правил осуществления бизнеса; механизмов защиты предпринимательской тайны; видов ответственности предпринимателей; способов анализа финансового состояния предприятия; методов осуществления основных финансовых операций; правил расчета рентабельности предпринимательской деятельности;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативной части учебного цикла ФТД.В.01 модуль «Фундаментальная и прикладная химия» и основывается на знаниях, навыках и умениях, приобретенных в результате освоения химии, физики и математики. Успешному освоению дисциплины сопутствует параллельное изучение физики и математики как базовых естественнонаучных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

При изучении дисциплины особый акцент сделан на реализацию компетентностного подхода, предусматривающего использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30 % аудиторных занятий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): общекультурно-профессиональных (ОПК).

Изучение дисциплины «Основы предпринимательской деятельности» позволит овладеть следующими компетенциями: ОК-4 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: типологию предпринимательства; роль среды в развитии предпринимательства; технологию принятия предпринимательских решений; базовые составляющие внутренней среды фирмы; организационно-правовые формы предпринимательской деятельности; особенности учредительных документов; порядок государственной регистрации и лицензирования предприятия; механизмы функционирования предприятия; сущность предпринимательского риска и основные способы снижения риска; основные положения об оплате труда на предприятиях; предпринимательского типа; основные элементы культуры предпринимательской деятельности и корпоративной культуры; перечень сведений, подлежащих защите; сущность и виды ответственности предпринимателей; методы и инструментарий финансового анализа; основные положения бухгалтерского учета на малых предприятиях; виды налогов; систему показателей эффективности предпринимательской деятельности; принципы и методы оценки эффективности предпринимательской деятельности; пути повышения и контроль эффективности предпринимательской деятельности.

уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

- анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

- правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; пользоваться актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; составить план действия; определять необходимые ресурсы для выполнения плана; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий.

в**ладеть:** навыками распознавания сложных проблемных ситуаций в различных контекстах; методами проведения анализа сложных ситуаций при решении задач профессиональной деятельности; методами определения этапов решения задачи; методами определения потребности в информации; способами осуществления эффективного поиска; методами выявления всех возможных источников необходимых ресурсов, в том числе неочевидных, а также разработка детального плана действий; методами оценки плюсов и минусов полученного результата выполнения плана и способов его реализации, определения критериев оценки плана и рекомендаций по его совершенствованию; методами планирования информационного поиска из широкого набора источников, необходимого для выполнения профессиональных задач; способами проведения анализа полученной информации, выделения в ней главных аспектов; способами классификации и структурирования отобранной информации в соответствии с параметрами поиска; методами интерпретации полученной информации в контексте профессиональной деятельности; путями использования актуальной нормативно-правовой документации по профессии (специальности); алгоритмом применения современной научной профессиональной терминологии; методами определения траектории профессионального развития и самообразования; правилами участия в деловом общении для эффективного решения производственных задач; навыками управления конфликтами и стрессами; правилами владения грамотным устным и письменным изложением своих мыслей по профессиональной тематике на государственном языке; умением проявлять толерантность в рабочем коллективе; правилами экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; правилами обеспечения ресурсосбережения на рабочем месте; навыками определения инвестиционной привлекательности коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; правилами

составления Бизнес-плана, презентации бизнес-идеи; навыками определения источников финансирования; навыками грамотного выбора кредитных продуктов для открытия дела.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (2 семестр)

«Правоведение»

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Основная **цель** дисциплины – сформировать знания о нормах и правилах регулирующих отношения людей в обществе, необходимые для правильного использования нормативно-правовых актов в практической деятельности с целью повышения эффективности и ответственности за принимаемые решения.

Исходя из поставленной цели, в процессе изучения дисциплины решаются следующие **задачи**: использование нормативно-правовых актов в практической деятельности; применение правовых норм в конкретных жизненных ситуациях; дача оценки неправомерному поведению и предвидение его юридических последствий; работа с нормативно-методической литературой, кодексами и иными нормативно-правовыми актами; использование юридических механизмов для защиты своих прав.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Правоведение» относится к базовой части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, обеспечивают преемственность и конкретизацию полученных ранее теоретических и прикладных знаний.

3.Требования к результатам освоения дисциплины

По окончании изучения дисциплины «Правоведение» студент должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями: ОК-5 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: основные концепции происхождения права и государства; основные понятия и категории теории государства и права; основы отраслей современного публичного и частного права; полномочия государственных органов, правоохранительных органов, адвокатуры, нотариата, прокуратуры, органов местного самоуправления.

уметь: находить нужный нормативно-правовой акт, регулирующий то или иное общественное отношение; решать задачи из отраслей конституционного, уголовного, гражданского, трудового, права; юридически правильно квалифицировать обстоятельства, возникающие при осуществлении профессиональной деятельности.

владеть: навыками составления проектов основных юридических документов: гражданско-правовых договоров, трудового договора, доверенности, искового заявления в суд.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (2 семестр)

«Родной язык»

1.Цель и задачи освоения дисциплины

«Родной язык» является важной дисциплиной для повышения уровня практического владения современным кабардинским литературным языком специалистов нефилологического профиля в разных сферах функционирования языка, в письменной и устной его разновидностях; формирование у студентов основных навыков, которые должен иметь профессионал любого профиля для успешной работы по своей специальности и каждый член общества для успешной коммуникации в различных сферах: бытовой, правовой, научной, политической, социально - государственной и профессиональной.

Обучение кабардинскому языку в рамках социокультурного подхода предполагает такую модель обучения, при которой овладение знаниями об образе жизни, особенностях национального менталитета и духовных ценностях адыгского народа способствует не только успешному овладе-

нию языком, но и повышает интерес к кабардинскому языку, к культуре народа, развивает национальное самосознание.

Изучение родному языку проводится с учетом первоначальной подготовки студентов, а также с учетом их профессиональной направленности, современных требований культуры речи и национальных традиций общения в полиэтнической республике. Данная программа ориентирована на коммуникативно-деятельный, социокультурный подход.

В связи с этим программа курса построена на концентрическом подходе, с усилением внимания на такие виды речевой деятельности, как говорение, аудирование, чтение.

Цели освоения дисциплины (модуля): корректировка имеющихся знаний и умений студентов по родному языку; формирование культуры общения на родном языке в разных сферах деятельности (профессиональной и культурной); углубление знаний по стилистике родного языка и знакомство с культурой делового общения.

Задачи изучения дисциплины: повышение уровня практического владения современным кабардинским литературным языком у специалистов нефилологического профиля; достижение высокой коммуникативной компетенции и общего интеллектуального развития студентов; воспитание культурно - ценностного отношения к родному языку; совершенствование речевой культуры путём обогащения словарного запаса; полное и осознанное владение системой норм кабардинского литературного языка; углубление знаний о языковых единицах разных уровней (фонетического, лексико-фразеологического и т.д.) и их функционировании в речи; развитие навыков продуцирования грамотных, логически связных, правильно сконструированных текстов на разные темы в соответствии с коммуникативными намерениями; лингвистическое и культурологическое обеспечение участия в диалогических и полилогических коммуникациях; формирование мотивации дальнейшего самостоятельного овладения речевыми навыками и умениями.

2.Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части. Дисциплина «Родной язык» является основой и составной частью общекультурной подготовки студентов.

Программа может быть использована как при подготовке курса “Родной язык” для всех нефилологических специальностей, так и в качестве основы для разработки частных курсов “Родной язык”, нацеленных на отдельные профессиональные сферы (для студентов-юристов, экономистов, медиков, физиков, химиков и т.д.)

Поскольку в отличие от таких гуманитарных курсов, как философия или психология и педагогика, курс родного языка подразумевает овладение практическими навыками, освоение программы “Родной язык” предполагает практические занятия, обеспечивающие обратную связь между преподавателем и студентами, и предпочтительно должно осуществляться в форме таких практических занятий, а не сводиться к поточному лекционному курсу.

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки: ОПК-8 - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: значение лексических единиц, связанных с тематикой выбранного профиля и с соответствующими ситуациями общения; принципы построения монологического и диалогического текста, правила, относящиеся ко всем языковым уровням: фонетическому (орфоэпия, орфография), лексическому (сочетаемость слов, выбор синонимов и др.), грамматическому (словообразование, морфология, синтаксис); значение лексических единиц, связанных с тематикой выбранного профиля и с соответствующими ситуациями общения; традиции и обычаи адыгов, правила оформления официальных бумаг; этику общения (формальное, неформальное общение).

уметь: создавать устные и письменные высказывания различных типов и жанров в социально-культурной, учебно-научной (на материале изучаемых учебных дисциплин), деловой сферах общения; редактировать собственный текст; применять в практике речевого общения основные ор-

фоэпические, лексические, грамматические нормы современного кабардинского литературного языка; использовать в собственной речевой практике синонимические ресурсы кабардинского языка; применять в практике письма орфографические и пунктуационные нормы современного русского литературного языка; соблюдать нормы речевого поведения в различных сферах и ситуациях общения, в том числе при обсуждении дискуссионных проблем; соблюдать в своей речи требования правильности, точности, логичности, ясности, уместности, лаконичности, чистоты, доступности, индивидуальности.

владеть: навыками языковых явлений; способностью применять знания в практической и профессиональной сфере; культурой общения на кабардинском языке в жизненно-актуальных сферах деятельности, в том числе в речевых ситуациях, связанных с будущей профессией.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет, экзамен (1-2 семестры)

«Физика»

1. Цели и задачи дисциплины

Главная цель изучения дисциплины "Физика" состоит в формировании у студентов представлений о цельной физической картине мира, об основных закономерностях движения и взаимодействия физических объектов, умению вскрывать закономерности, лежащие в основе различных химических процессов.

Основными задачами курса физики являются изучение наиболее общих форм движения материи, основных физических явлений, физических методов их наблюдения и экспериментального исследования, методов точного измерения физических величин, простейших методов обработки результатов измерений. В процессе обучения студенты должны не только освоить соответствующий теоретический материал, но и научиться решать задачи по каждому из изучаемых разделов. Умение решать задачи является основным навыком, характеризующим качество владения материалом. В соответствии с этим при аттестации студентов на экзамене (зачете) основное внимание должно уделяться именно умению решать задачи.

В рамках решения этих задач необходимо ознакомить студентов с такими фундаментальными понятиями, определениями и методами физических исследований, как: физические явления, физический опыт; физические величины, физические измерения, системы единиц, абстракции, гипотезы, модели, упрощения; физические законы и закономерности, как выражение связи и взаимозависимости явлений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Физика» относится к базовой части и является необходимой для изучения химических и профильных дисциплин, которые преподаются параллельно с данным предметом или на последующих курсах. Освоение дисциплины «Физика» должно предшествовать изучению дисциплин: математика, химия.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в школьных курсах физики, математики, химии.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-3 - способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности.

В результате изучения курса "Физика" студент должен

знать: основные законы движения и взаимодействия материальных точек; основные законы сохранения (импульса, энергии, момента импульса); основные законы движения твердых тел; основные закономерности движения жидкостей и газов; характеристики механических колебаний и акустических волн; основные законы электростатики; особенности электрического поля в вакууме и в различных средах; особенности электрического тока в различных средах; правила расчета

сложных электрических цепей (законы Кирхгофа); основные законы магнитостатики; магнитные свойства различных веществ; закон электромагнитной индукции; шкалу и особенности распространения электромагнитных волн разной длины; эффекты интерференции и дифракции волн; основные законы геометрической и волновой оптики; основные законы молекулярной физики; основные законы термодинамики; основные принципы теории относительности; основные принципы квантовой механики и ядерной физики;

уметь: применять полученные знания при решении задач по каждому из разделов; количественно оценивать значимость различных физических эффектов в реальных процессах; строить физическую модель процесса, правильно учитывая значимые эффекты и отбрасывая второстепенные; решать задачи на основе построения физических моделей.

владеть: навыками применения законов физики в практической деятельности.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 17 зачетных единиц (576 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (2-5 семестры)

«Физико-химические процессы в биосфере»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Программа дисциплины составлена на основе требований ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Предназначена для специалистов, обучающихся по программе «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» (первый год)

Цель освоения дисциплины (модуля): подготовка квалифицированных специалистов, владеющих основами фундаментальных знаний о физических и химических явлениях и процессах, протекающих в объектах окружающей среды во время техногенных воздействий; познание обучаемыми современных представлений о методах мониторинга окружающей среды; развитие умения анализировать состояние атмосферы, гидросферы и почвы под действием химических загрязнителей и ионизационных излучений, исходя из особенностей протекающих физико-химических процессов; прогнозировать на этой основе изменения состава окружающей среды; приобретение и развитие умений и навыков в области химического анализа для определения предельно- допустимых порогов и техногенных воздействий.

Задачами дисциплины являются: теоретическая и практическая подготовка для решения организационных и управленческих задач по прогнозированию и предупреждению неблагоприятных и опасных техногенных процессов; формирование твердых знаний о техногенных опасных процессах, методах их прогнозирования и моделирования их последствий; изучение закономерностей физических явлений и химических процессов в окружающей среде под воздействием естественных и антропогенных факторов; возможность анализировать и прогнозировать состояние биосферы и техносферы, исходя из протекающих в ней природных физических и химических процессов, а также деятельности человека; привитие навыков выбора способов и средств количественной оценки изменения состояния окружающей среды, токсичности продуктов, образующихся в результате деятельности человека.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного цикла - Б1.В.ДВ.03.02 модуль «Фундаментальная и прикладная химия». Она непосредственно связана с другими дисциплинами естественнонаучного и математического цикла («Химия», «Математика»). Для успешного освоения данной дисциплины, обучающиеся должны владеть теоретическими представлениями в области строения и реакционной способности химических соединений и иметь практические навыки в области химического анализа токсичных веществ.

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

После изучения данной дисциплины специалисты приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы: 04.05.01 Фундаментальная и

прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

При изучении дисциплины особый акцент сделан на реализацию компетентностного подхода, предусматривающего использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30 % аудиторных занятий.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

ПК-5 - способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: общие закономерности изменений в природной среде вследствие естественных причин и антропогенной деятельности; механизмы формирования опасных факторов окружающей среды; основные характеристики загрязнений атмосферы, гидросферы и почвы; общие закономерности процессов миграции и трансформации естественных и антропогенных загрязнителей в различных компонентах биосферы и техносферы; основные направления предотвращения и утилизации вредных выбросов в окружающую среду; основные понятия, механизмы, закономерности ионизирующих излучений, процессов их возникновения; классификацию ионизирующих излучений; особенности взаимодействия ионизирующих излучений с веществом; закономерности протекания процессов радиолиза; элементы радиационно-химической безопасности; организационные основы осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и катастроф природного и антропогенного характера; требования законодательных и нормативных актов по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных опасными природными и техносферными процессами.

уметь: организовать оценку природного риска; проводить анализ информации по изменению состава биосферы и техносферы; рассчитывать параметры процессов образования вредных выбросов и их утилизации; экспериментально определять содержание токсичных веществ в пробах воды, почвы и воздуха; распознавать возможность и направление протекания радиационно- химических реакций; производить стехиометрические расчеты радиационно-химического выхода продуктов реакций; предлагать алгоритм действий для предотвращения развития негативной ситуации в среде обитания; организовывать современные системы менеджмента безопасности, управления профессиональными рисками и экологической безопасностью.

владеть: основами пробоподготовки и лабораторного анализа химических веществ при мониторинге потенциально опасных химических объектов; основами безопасности при работе с химически опасными соединениями при ликвидации последствий аварий; правилами техники безопасности при использовании и хранении радионуклидов.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (1 семестр)

«Физическая культура и спорт»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины "Физическая культура и спорт" студентов вузов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины «Физическая культура и спорт» являются: понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности; знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической

культуры и здорового образа жизни; формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом; овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте; приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту; создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

В результате изучения курса «Физическая культура и спорт» студенты по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) должны усвоить на занятиях содержание предмета, основную цель курса, задачи курса, ключевые понятия, методологический инструментарий изучения предмета данной дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Предлагаемая программа дисциплины «Физическая культура и спорт» входит в базовую часть блока «ДИСЦИПЛИНЫ». Она логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Элективные дисциплины по физической культуре: Футбол», «Элективные дисциплины по физической культуре: Бадминтон», «Элективные дисциплины по физической культуре: Фитнес Аэробика».

В высших учебных заведениях «Физическая культура и спорт» представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента в течение всего периода обучения.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8 - способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать*:* научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни;

уметь: использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально- культурной и профессиональной деятельности.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 2 зачетные единицы (72 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет, зачет (2 семестр)

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (Бадминтон)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, обладающей гражданской позицией, нравственными качествами, чувством ответственности, самостоятельностью в принятии решений, инициативой, толерантностью, способностью успешной социализации в обществе, способностью использовать разнообразные формы физической культуры и спорта в повседневной жизни для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких, семьи и трудового коллектива для качественной жизни и эффективной профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины направлены на: 1. Обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности. 2. Формирование мотива-

ционно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями. 3. Овладение системой специальных знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, формирование компенсаторных процессов, коррекцию имеющихся отклонений в состоянии здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, формирование профессионально значимых качеств и свойств личности. 4. Адаптацию организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма. 5. Овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля и при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту» является дисциплиной вариативной части учебного плана.

Дисциплина «Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту» формирует у студентов набор специальных знаний и компетенций, необходимых для решения образовательных, оздоровительных и воспитательных задач и связана с дисциплиной (модулем) «Физическая культура».

Изучение дисциплины направленно на устойчивое формирование потребности в физическом совершенствовании, укреплении здоровья, на улучшение физической и профессиональной подготовленности студентов, приобретение личного опыта использования физкультурно-спортивной деятельности для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных и профессиональных целей. Курс ведется в течение шести семестров трех первых лет обучения.

Рабочая программа должна обеспечивать реализацию дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту в рамках: элективных дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту в объеме не менее 330 академических часов, которые являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся. Дисциплины (модули) по физической культуре и спорту реализуются в порядке, установленном организацией.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ организация устанавливает особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8 - способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: научно-практические основы физической культуры и ЗОЖ Основные понятия дисциплины.

уметь: использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического, самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни; применять основные методики самоконтроля.

владеть: Средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально- культурной и профессиональной деятельности.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 9 зачетных единиц (330 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (1-6 семестры)

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (ФУТБОЛ)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, обладающей гражданской позицией, нравственными качествами, чувством ответственности, самостоятельностью в принятии решений, инициативой, толерантностью, способностью успешной социализации в обществе, способностью использовать разнообразные формы физической культуры и спорта в повседневной жизни для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких, семьи и трудового коллектива для качественной жизни и эффективной профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины направлены на: 1. Обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности. 2. Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями. 3. Овладение системой специальных знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, формирование компенсаторных процессов, коррекцию имеющихся отклонений в состоянии здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, формирование профессионально значимых качеств и свойств личности. 4. Адаптацию организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма. 5. Овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля и при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха. 6. Овладение средствами и методами противодействия неблагоприятным факторам и условиям труда, снижения утомления в процессе профессиональной деятельности и повышения качества результатов. 7. Подготовку к выполнению нормативных требований Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» является компонентом общекультурной подготовки специалистов и относится к элективным дисциплинам Блока 1 образовательной программы 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия». Является обязательной для освоения и в зачетные единицы не переводится.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-8 - Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать: значение физической культуры в формировании общей культуры личности приобщении к общечеловеческим ценностям и образу жизни, укрепления здоровья человека, профилактике вредных привычек, ведение здорового образа жизни средствами физической культуры в процессе физкультурно-спортивных занятий; научные основы биологии, физиологии теории и методики педагогики и практики физической культуры и здорового образа жизни; содержание и направленность различных систем физических упражнений, их оздоровительную и развивающую эффективность;

уметь: учитывать индивидуальные особенности физического, гендерного возрастного и психологического развития занимающихся и применять их во время регулярных занятий физическими упражнениями; проводить самостоятельные занятия физическими упражнениями с общей развивающей, профессионально-прикладной и оздоровительно-корригирующей направленностью; составлять индивидуальные комплексы физических упражнений с различной направленностью;

владеть: комплексом упражнений, направленных на укрепление здоровья, обучение двигательным действиям и развитие физических качеств; способами определения дозировки физической нагрузки и направленности физических упражнений; приёмами страховки и способами оказания первой помощи во время занятий физическими упражнениями.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 9 зачетных единиц (330 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (1-6 семестры)

«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (Фитнес аэробика)

1.Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения элективные дисциплины по физической культуре и спорту «Фитнес аэробика» состоит в формировании мировоззрения и культуры личности, обладающей гражданской позицией, нравственными качествами, чувством ответственности, самостоятельностью в принятии решений, инициативой, толерантностью, способностью успешной социализации в обществе, а также использовать разнообразные формы физической культуры и спорта в повседневной жизни для сохранения и укрепления своего здоровья и здоровья своих близких, семьи и трудового коллектива для качественной жизни и эффективной профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины направлены на: 1. Обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности. 2. Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями. 3. Овладение системой специальных знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, формирование компенсаторных процессов, коррекцию имеющихся отклонений в состоянии здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, формирование профессионально значимых качеств и свойств личности. 4. Адаптацию организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма. 5. Овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля и при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха. 6. Овладение средствами и методами противодействия неблагоприятным факторам и условиям труда, снижения утомления в процессе профессиональной деятельности и повышения качества результатов. 7. Подготовку к выполнению нормативных требований Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса ГТО.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Элективные дисциплины по физической культуре и спорту «Фитнес аэробика» является компонентом образовательной программы всех направлений подготовки специалистов.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО:

ОК-8 - Способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать: базовые ценности мировой культуры и опираться на них в своей деятельности, личном и общекультурном развитии; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; социально-биологические и педагогические основы физического воспитания и самовоспитания; роль оптимальной двигательной активности в повышении функциональных и двигательных возможностей организма человека, в укреплении и поддержании его здоровья и психофизической работоспособности; методику самостоятельного использования средств физической культуры и спорта для рекреации в процессе учебной и профессиональной деятельности, для коррекции общей психофизической нагрузки.

уметь: использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической куль-

туры, композиции ритмической и аэробной гимнастики, комплексы упражнения атлетической гимнастики; выполнять простейшие приемы самомассажа и релаксации; преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения; осуществлять творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой, готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе; самостоятельно методически правильно использовать средства и методы физического воспитания и самовоспитания для повышения адаптационных резервов организма, укрепления здоровья, коррекции физического развития и телосложения; использовать занятия физическими упражнениями и различными видами спорта для формирования, развития психических качеств и свойств личности, необходимых в социально-культурной и профессиональной деятельности (нравственно-волевых, коммуникативных, организаторских, лидерских, уверенности в своих силах, толерантности, самодисциплины, гражданственности, патриотизма и др.).

владеть: способность и готовность к личностному и профессиональному самосовершенствованию, саморазвитию, саморегулированию, самоорганизации, самоконтролю, к расширению границ своих профессионально-практических познаний; умением использовать методы и средства познания, различные формы и методы обучения и самоконтроля, новые образовательные технологии, для своего интеллектуального развития и повышения культурного уровня; способностью к формированию, поддержанию и использованию конструктивных общефизических и социально – психологических ресурсов, необходимых для здорового образа жизни; личностного и субъективного развития личности в физическом воспитании и самосовершенствовании, стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства; приобретенными знаниями умениями и навыками в практической деятельности и повседневной жизни для: повышения работоспособности, сохранения и укрепления здоровья, подготовки к профессиональной деятельности и службе в Вооруженных Силах Российской Федерации, организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха в процессе активной творческой деятельности по формированию здорового образа жизни.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 9 зачетных единиц (330 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (1-6 семестры)

«Аналитическая химия»

1. Цели освоения дисциплины «Аналитическая химия»

- создать теоретическую базу и научных основ практического применения различных аналитических методов при осуществлении профессиональной подготовки;
- сформировать представления о химике-аналитике как о профессионале, использующем набор различных методов анализа и руководствующимся обобщенными знаниями по химии, физике и математике, и понятия о специфических особенностях применения практической работы аналитиков в условиях производства, особенно с точки зрения ее влияния на окружающую среду;
- дать представление о теоретических основах, методологии и практическом выполнении аналитических измерений.

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен знать: понимание роли химического анализа, знать место аналитической химии в системе наук, владеть метрологическими основами анализа; знать существо реакций и процессов, используемых в аналитической химии, принципы и области использования основных методов химического анализа (химических, физических); владеть физико-химическими метода анализа органических и неорганических соединений; иметь предоставление об особенностях объектов анализа, владеть методологией выбора методов анализа, иметь навыки их применения.

2. Место дисциплины «Аналитическая химия» в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Аналитическая химия", часть 1: «Качественный анализ» и часть 2: "Количественный анализ" в учебном плане 04.03.01 Фундаментальная и прикладная химия входит в состав профессионального блока и преподается студентам второго курса на 3 и 4 семестре. На изучение этой части аналитической химии отводится 281часов аудиторных занятий и 385 часов отводится

на самостоятельную работу. Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Изучение дисциплины базируется на материале, предусмотренном программой по общей и неорганической химии.

Связь с предшествующими дисциплинами. Изучение теории и практики анализа неорганических объектов основано на материале курсов общей и неорганической химии. Обработка результатов анализа основана на материале курсов цикла «общие математические и естественнонаучные дисциплины», изучаемых на 1–2 курсах.

Связь с последующими дисциплинами. Общий курс аналитической химии является основным и необходим для изучения профилирующих дисциплин, а также курсов блока "профессиональные дисциплины", изучаемых на 2–4 курсах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия: ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; ПК-2 - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-6 - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: цели и задачи аналитической химии, химического анализа; пути и способы их решения; роль и значение методов аналитической химии в практической деятельности; основные разделы аналитической химии, химического анализа; основные понятия аналитической химии, аналитические реагенты; основные этапы развития аналитической химии, ее современное состояние; связь аналитических свойств соединений с положением составляющих их элементов в периодической системе элементов Д.И.Менделеева; применение основных положений теории растворов, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции в аналитической химии; принципы качественного анализа неорганических и органических веществ; основы методов выделения, разделения, концентрирования веществ; основы и использование современных химических, физических и физико-химических методов в качественном и количественном анализе; основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа; основные литературные источники и справочную литературу по аналитической химии.

уметь: самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии; отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества; выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов анализа; пользоваться мерной посудой, аналитическими весами; готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов; работать с основными типами приборов, используемых в анализе (фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, pH–метры, полярографы, установки для кулонометрического титрования и др.); составлять отчеты о проведенной аналитической работе; анализировать различные объекты неорганического и органического происхождения.

Владеть: теоретическими и метрологическими основами аналитической химии; техникой экспериментальной работы в аналитических лабораториях; работой с литературой по аналитической химии; опытом обработки и обобщения материала и поиска новых экспериментальных и теоретических результатов.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 20 зачетных единиц (720 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (3,4 семестры)

«Русский язык и культура речи»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины (модуля): формирование и развитии у студентов языковой, коммуникативной (речевой) и общекультурной компетенций, необходимых профессионалу любого профиля для успешной работы по своему направлению, а также каждой личности для удачной коммуникации в самых различных сферах жизнедеятельности и для самореализации.

Задачи дисциплины: углубленное изучение коммуникативных качеств русского литературного языка; усвоение лингвистических особенностей функциональных стилей русского языка; изучение рекламы в деловой речи; овладение культурой несловесной речи; ознакомление с культурой публичного выступления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО:

Учебная дисциплина входит в раздел «Базовая часть» федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность».

Для изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» необходимы знания, умения и компетенции, сформированные в средней (полной) общеобразовательной школе и формируемые у обучающихся в вузе в процессе освоения общепрофессиональных дисциплин.

Для успешного освоения курса студенты должны иметь общее представление о языковой системе, его уровневой организации, нормах, функциональных стилях.

Освоение дисциплины «Русский язык и культура речи» является необходимой основой для последующего изучения общепрофессиональных дисциплин, более глубокого осмысления содержания дисциплин базовой части.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-7- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Русский язык и культура речи» обучающийся должен

знать: основы культуры речи как научной дисциплины; языковую ситуацию в современной России; коммуникативные качества речи как основу культуры речи; правильность речи как основное коммуникативное качество речи; нормы русского литературного языка; выразительность речи как одно из важнейших коммуникативных качеств культуры речи; стили языка и речи, условия их формирования, основные особенности; языковые особенности рекламных текстов; технические средства в коммуникации; принципы построения монологических и диалогических текстов различных стилей; основные виды и функции невербальных средств общения; основные правила построения публичной речи, правила поведения на радио и телевидении; отличие деловой беседы и делового совещания.

уметь: отграничивать понятия «язык» и «речь»; правильно использовать нормы литературного языка; правильно выбирать языковые средства с учетом коммуникативной целесообразности, т.е. стиля общения, жанра речи, её целей и задач; правильно воспринимать и понимать устную и письменную речь разных стилей; анализировать и трансформировать тексты, т.е. на основе исходного текста составлять рефераты, тезисы, аннотации, отзывы, рецензии; самостоятельно составлять тексты официально-делового, научного, публицистического и разговорного стилей; пользоваться техническими средствами информирования, обсуждения и демонстрации; правильно оформлять разные типы документов; владеть основными направлениями рекламно- информационной деятельности в сфере образования; составлять коммерческую корреспонденцию; синтезировать вербальную и невербальную речь; произносить

подготовленную речь перед аудиторией, на радио и телевидении; вести деловую беседу, деловое совещание.

владеть: навыками построения монологических и диалогических текстов различных стилей; навыками анализа и трансформации текстов; навыками оформления разных типов документов; навыками составления коммерческой корреспонденции; навыками произношения подготовленной речи перед аудиторией; навыками ведения деловой беседы, делового совещания.

приобрести опыт в профессиональной деятельности: научиться применять полученные знания и навыки для продуктивного участия в процессе общения, достижения своих коммуникативных целей; участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения, устанавливать речевой контакт, обмениваться информацией с другими членами языкового коллектива, связанными с говорящим различными социальными отношениями; продуцировать связные, правильно построенные, профессионально ориентированные тексты.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (4 семестр)

«Современная химия и химическая безопасность»

1. Цели освоения дисциплины «Современная химия и химическая безопасность»

Овладение: основными принципами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; системой методов оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и окружающей среды от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов; способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения

В результате изучения базовой части цикла обучающийся должен

знать: базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции по вопросам химической безопасности; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по химической безопасности; основные принципы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; роль химических систем как повышенных источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду.

2. Место дисциплины «Современная химия и химическая безопасность» в структуре ОПОП ВО по специальности 04.05.01, специализация «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность»

Дисциплина «Современная химия и химическая безопасность» в учебном плане 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия входит в состав профессионального блока и преподается студентам второго курса на 3 семестре.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия формируются компетенции: ОК-9 - способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; ОПК – 6 владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: базовую терминологическую лексику, базовые лексико-грамматические конструкции по вопросам химической безопасности; сущность и значение информации в развитии современного информационного общества основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации по химической безопасности; основные принципы безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; роль химических систем как повышенных источников кратковременных аварийных и долговременных систематиче-

ских воздействий на человека и окружающую среду; порядок оценки экологической безопасности действующих химических предприятий, основы организации малоотходных технологий.

уметь: оценить экологическую безопасность действующих химических предприятий; логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь по вопросам современной химии и химической безопасности; получать, хранить, перерабатывать информацию, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны по вопросам химической безопасности; оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов с учетом их физических и химических свойств, рекомендовать меры по снижению риска; оценивать последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов с учетом их физических и химических свойств, рекомендовать меры по снижению риска техногенного воздействия; прогнозировать аварийные риски и действовать в условиях чрезвычайных ситуаций;

владеть: навыками оформления своих мыслей по вопросам химической безопасности; навыками работы с компьютером как средством управления информацией по вопросам химической безопасности; системой методов оценки и комплексом мер в отношении источников химической опасности для повышения защищенности населения и окружающей среды от негативных влияний опасных химических веществ и опасных химических объектов; способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения; методами качественного и количественного оценивания техногенного риска; базовыми понятиями экологической химии, способность оценить экологические риски производств и применять принципы зеленой химии при разработке химических реакций и технологических производств экологического риска, приемами анализа всей достоверной информации и сопоставления различных точек зрения в процессе принятия решения; навыками определения экологического риска технологических химических производств.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц (180 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (3 семестр)

«Философия»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Философия» является сформирование у студентов представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования.

Задачами освоения дисциплины «Философия» являются: знание основных направлений и разделов философии; методов и приемов философского познания; умение использовать положения и методы философии в профессиональной деятельности; анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; владение приемами и навыками ведения дискуссии, полемики и диалога.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части Блока 1. Философское знание выступает в качестве основы рационального мировоззрения личности, а также формирует базовые элементы научно-познавательной деятельности человека. Усвоение основ философии – залог эффективного изучения всех других научных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими общекультурными компетенциями: ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОК-2 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные направления и разделы философии; методы и приемы философского познания.

уметь: использовать положения и методы философии в профессиональной деятельности; анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы.

владеть: приемами и навыками ведения дискуссии, полемики и диалога.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (3 семестр)

«Химия биологически активных веществ»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Программа дисциплины составлена на основе требований ФГОС ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Предназначена для специалистов, обучающихся по программе «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» (первый год).

Химия биологически активных веществ представляет собой один из важных разделов органической химии, находясь на границе с биологическими дисциплинами и тесно переплетаясь с биохимией, оказывает влияние на развитие всех остальных дисциплин химико-биологического цикла. Потребность в биологически активных веществах на современном этапе тесно связана с решением широкого круга проблем интенсификации производства лекарственных средств и экологическим оздоровлением окружающей среды; основная цель освоения дисциплины - формирование у специалиста, на базе усвоенной системы знаний, умений и практических навыков в области химии биологически активных веществ, способности для оценки последствий его профессиональной деятельности при участии в решении практических вопросов в области здравоохранения, пищевой промышленности, сельского хозяйства и ряда других отраслей промышленности, и принятия оптимальных решений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативной части учебного цикла ФТД.В.02 модуль «Фундаментальная и прикладная химия» и основывается на знаниях, навыках и умениях, приобретенных в результате освоения таких фундаментальных науках, как органическая химия, биология, физика. На основе знаний полученных при изучении дисциплин: «Органической химии» и «Общей биологии и микробиологии», студент должен понимать свойства и общие закономерности превращений органических соединений, определяющих сложнейшие химические и биохимические процессы живого организма и всего окружающего мира. При изучении дисциплины «Химия биологически активных веществ" рассматривается строение биомолекул, их физико-химические свойства и механизм функционирования в живых системах. Основы данной дисциплины дополняют знания, полученные при изучении курса по органической химии и в совокупности с дисциплиной «Основы биохимии и молекулярной биологии» создают теоретическую базу для понимания и изучения специальных технологических дисциплин, таких как, «Основы биотехнологии», «Физико-химические методы исследования биологически активных веществ», «Использование методов биотехнологии в производстве биологически активных веществ».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

При изучении дисциплины особый акцент сделан на реализацию компетентностного подхода, предусматривающего использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических тренингов, групповых дискуссий). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 30 % аудиторных занятий.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции: ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основные понятия, закономерности и взаимосвязь фундаментальных наук – химии, биологии; о важном месте биологически активных веществ для осуществления гармоничной взаимосвязи и взаимозависимости всех физиологических и биохимических процессов в организме;

основные теоретические представления в химии биологически активных веществ, основы классификации биологически активных веществ; основные химические свойства и взаимные превращения важнейших классов биологически активных веществ, зависимость биологического действия биологически активных веществ от строения; область применения биологически активных веществ, и их биологическую роль; критерии анализа устойчивости и ресурсосбережения в биофармацевтической отрасли;

уметь: проводить теоретические исследования, пользоваться справочной и монографической литературой в области химии биологических веществ; составлять схему многостадийного синтеза заданного продукта и синтезировать его по известным методикам; применять междисциплинарный подход к анализу и решению проблем в самостоятельно выбирать технические средства, рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства;

владеть: умением проводить экспериментальные исследования и анализировать полученные результаты; правилами безопасной работы; умением выступления с докладами и сообщениями, участвовать в дискуссиях; методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды;

- правилами оценивания перспективности процесса (технологии) с позиции экологической безопасности и эффективности.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (4 семестр)

«Химия окружающей среды и химический мониторинг»

1. Цели освоения дисциплины «Химия окружающей среды и химический мониторинг»

Овладение знаниями: о предмете химической экологии и окружающей среды; об экосистеме и тонкой структуре биосферы; о строении, химическом составе и химической экологии атмосферы, литосферы, гидросферы; об особенностях физико-химических процессов и фотохимических реакций, происходящих в атмосфере; о распределении тепла и влаги в атмосфере как основы существования природных зон на Земле, об атмосферных выбросах загрязняющих веществ и способах защиты атмосферы; об озоновом защитном слое атмосферы, фотохимических реакциях озона; о кислотных дождях и смогах; и биогеохимических циклах и мониторинге окружающее среды; о безотходных технологиях и физико-химических методах очистки сточных вод и газовых выбросов в атмосферу; о стратегических принципах будущего развития биосферы; о экологической безопасности

Основная цель курса - раскрыть структурные связи, существующие в природе, и показать взаимосвязанность и взаимообусловленность явлений и процессов в окружающей человека среде.

Задачи курса: дать представление о предмете экологии, истории и причинах ее становления и вкладе в этот процесс ученых разных стран; охарактеризовать объекты исследования, раскрыть значения и роль этой области науки в развитии человеческого общества, показать ее место в рациональном управлении природной средой; дать представление о масштабах, источниках загрязнений и загрязнителях атмосферы, гидросферы, литосферы; пояснить взаимосвязи, существующие между организмами и косной средой в отдельных экосистемах и биосферы в целом; дать информацию о методах и технологиях защиты окружающей среды от антропогенных загрязнений; рассмотреть вопросы утилизации отходов; описать законы обращения вещества и энергии в природе; показать основные направления прикладного использования экологических знаний; обратить внимание на сущность глобальных проблем и пути выхода цивилизации из критических состояний.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химия окружающей среды и химический мониторинг» в учебном плане 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия входит в состав профессионального блока и преподается студентам второго курса на 3 семестре. Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные студентами при изучении таких дисциплин как: химия, физи-

ка, математика, биохимия, информатика. Данная дисциплина является базой при освоении дисциплин «Науки о земле», «Безопасность жизнедеятельности».

3. Требования к результатом освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины формируются компетенции: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ПК-2 - владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-5 - способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; ПК-6 - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации; ПК-7 - готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической печати).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: формирование представлений о своей профессии, будущей деятельности, путей достижения профессионального совершенствования в ней, формирование начальных знаний на базе основного понятийно-терминологического аппарата экологии, которые разрешили бы не только сформировать знания, умения и навыки по главному предмету своей профессии, но также понять значение для формирования своих профессиональных знаний всего перечня нормативных фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин, получение начальных умений для принятия самостоятельных решений.

уметь: ориентироваться в глобальных региональных, локальных проблемах биосферы, связанных с источниками и трансформациями химических загрязнителей.

владеть: первичными знаниями строения, структуры и коэволюции биосферы и человека с точки зрения физико-химических процессов, протекающих в биосфере.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (3 семестр)

«Иностранный язык в профессиональной сфере»

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» является овладение достаточным уровнем коммуникативной компетенции, обеспечивающей общение на иностранном языке в научной и практической деятельности.

Задачами дисциплины являются: закрепление навыков базовых языковых знаний, ориентированных на выражение и понимание профессионально-деловой информации; расширение активного словарного запаса за счет общенаучной лексики; овладение умениями реферирования и аннотирования научных источников; формирование умения пользоваться словарно-справочной литературой на иностранном языке; закрепить речевые умения устного и письменного общения в области химии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» относится к вариативной части Блока 1 и изучается в 5-8 семестрах студентами по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность). Изучение дисциплины «Иностранный язык в профессиональной сфере» осуществляется на основе знаний, полученных по дисциплинам: «Русский язык и культура речи», «Иностранный язык», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия» и др.

Дисциплина «Иностранный язык в профессиональной сфере» является предшествующей для таких дисциплин как: «Физические методы исследования», «Кристаллохимия», «Методика преподавания химии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В результате освоение дисциплины обучающийся должен обладать общепрофессиональными компетенциями: ОПК-7 - готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности.

Требования к входным знаниям студента: владеть базовыми навыками разговорно-бытовой и деловой речи; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь прагматического характера; владеть основными грамматическими явлениями, характерными для устной и письменной речи повседневного и делового общения; знать базовую лексику, необходимую для повседневного, общекультурного и делового общения; уметь читать, переводить со словарем и понимать несложные научно-популярные, общественно-политические тексты, владеть основными навыками письма прагматического характера.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: лексический минимум в объеме, указанном в соответствующем ФГОС ВПО; основные грамматические явления, правила речевого этикета, характерные для английского языка в профессиональной сфере.

уметь: вести монологическую и диалогическую речь в рамках изученных тем с учетом правил речевого общения в профессиональной сфере; переводить аутентичные неадаптированные тексты профессионального характера с английского языка на русский со словарем; извлекать необходимую информацию из устных и письменных источников профессионального характера без словаря; грамотно использовать грамматические структуры, специальную лексику и термины; подготовить устное публичное выступление профессионального характера.

владеть: навыками разговорной речи на английском языке и перевода текстов, относящихся к профессиональной сфере.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 8 зачетные единицы (288 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (5-8 семестры)

«Органическая химия»

1. **Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Программа дисциплины составлена на основе требований ФГОС ВО 3-го поколения. Предназначена для студентов специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия. Дисциплина входит в базовую часть.

Основные цели и задачи освоения дисциплины: цель освоения дисциплины состоит в формировании у студентов углубленных профессиональных знаний в области органической химии: формирование у студентов научных представлений о классификации органических соединений, номенклатуре, строении, изомерии, о свойствах различных классов органических соединений, механизмах реакций.

Для достижения этой цели преподавание дисциплины предполагает выполнить следующие задачи: ознакомить студентов с основными понятиями, правилами и методами органической химии как науки, составляющей фундамент системы химических знаний; способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом; привить студенту химические навыки, необходимые для проведения органического синтеза, научить работать со справочной литературой; развить у студентов профессиональное химическое мышление, чтобы будущий бакалавр смог переносить общие методы научной работы в работу по специальности; обеспечить возможность овладения студентами совокупностью химических знаний и умений, соответствующих уровню специалиста по соответствующей специализации; научить владеть студентов правильным химическим языком, понимать специализированные термины органической химии.

Теоретическая часть дисциплины излагается в лекционном курсе. Полученные знания закрепляются на практических и лабораторных занятиях. Самостоятельная работа предусматривает работу с литературой во внеурочное время, подготовку к практическим и лабораторным занятиям,

выполнение домашних заданий, подготовку к модульным работам и коллоквиумам, работу с лекционным материалом.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина *«Органическая химия»* в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования является федеральным компонентом базовой части учебного цикла – Б1.Б.1.14 базовая часть и обязательной для изучения студентами 3 курса очной формы обучения.

В соответствии с Федеральный государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия (квалификация Химик. Преподаватель химии) результате изучения дисциплины должен знать: фундаментальные разделы общей и неорганической химии, основы аналитической и коллоидной химии.

Теоретическим фундаментом для данного курса служат: общая химия; физика (газы, жидкости, строение вещества, квантовая механика, законы сохранения и преобразования энергии; высшая математика (основы вычислительной математики); информатика (основы программирования);

Содержание дисциплины «Органическая химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Высокомолекулярных соединений», «Химические основы биологических процессов» «Токсикологическая химия».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; ПК-1 - способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: номенклатуру органических соединений; свойства различных классов органических соединений; механизмы реакций органических соединений; правила безопасности при работе с органическими веществами; правила составления установок для проведения органического синтеза и очистки органических соединений;

уметь: классифицировать органические соединения; определить возможность существования изомеров и вид изомерии; составить уравнения реакций органических соединений; написать необходимые элементы заданной цепочки превращений органических соединений; осуществить перегонку, перекристаллизацию органических соединений; осуществить простой синтез органических соединений; использовать полученные знания при изучении специальных дисциплин и в процессе самостоятельной работы

владеть: навыками анализа и использования информации, необходимой для планирования синтеза и анализа органических соединений; навыками работы с органическими веществами; навыками работы с лабораторной посудой.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 18 зачетные единицы (648 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (5,6 семестры)

«Основы токсикологии и экологический мониторинг»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Основы токсикологии и экологический мониторинг» является: ознакомление с типами промышленных отходов, к которым относятся продукты, материалы, изделия и вещества, образующиеся в результате производства и применения различных материалов, оказывающие негативное влияние на окружающую среду, вторичное использование которых на данном

предприятии нерентабельно; приобретение знаний в области общей, промышленной и экологической токсикологии, санитарно-гигиенического и экологического нормирования.

Основные задачи дисциплины: изучение потенциальной опасности вредного воздействия веществ на живые организмы и экосистемы; изучение механизма токсического действия, диагностику, профилактику и лечение отравлений; комплексные наблюдения за состоянием, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы токсикологии и экологический мониторинг» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Для успешного освоения данной дисциплины, обучающиеся должны владеть теоретическими представлениями в области строения и реакционной способности химических соединений и иметь практические навыки в области химического анализа токсичных веществ.

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Основы токсикологии и экологический мониторинг» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по подготовке специалистов: ОПК-3 - способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности; ПК-1 - способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: предмет и задачи общей токсикологии; основные термины и понятия; классификацию токсичных веществ в промышленном производстве, их физико-химические характеристики и механизмы токсичности; правовые основы проведения судебно-химической экспертизы; методы качественного и количественного определения токсических веществ, образующихся при химическом производстве и эксплуатации изделий. Основные методы мониторинга окружающей среды - регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ресурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояния и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности, при котором обеспечивается постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов, а также оценка состояния и функциональной ценности экосистем; условия для определения корректирующих воздействий в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются.

уметь: составить схему проведения пробоподготовки объектов исследования на содержание токсичных веществ; составить схему исследования на содержание токсичных веществ при использовании и комбинации различных аналитических методов; интерпретировать результаты химико-токсикологического анализа по совокупности результатов различных методов исследования; документировать проведение экспертных и лабораторных исследований; составлять акт химико - токсикологического анализа; четко формулировать типичные признаки отравления промышленными и бытовыми токсичными веществами.

владеть: понятийно-терминологическим аппаратом токсикологии; навыками выбора объектов исследования, способов изолирования, методов идентификации и количественного определения токсичных веществ для составления схемы химико-токсикологического анализа; навыками изолирования, идентификации и количественного определения токсичных веществ в объектах химическими, физико-химическими и биохимическими методами; навыками осуществления аналитической диагностики острых интоксикаций с учётом особенностей химико-токсикологического анализа в условиях оказания неотложной медицинской помощи больным с острыми отравлениями.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц (180 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (5 семестр)

«Безопасность жизнедеятельности»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» – обязательная дисциплина федеральных государственных образовательных стандартов всех направлений подготовки высшего образования (специалитета).

Целью освоения учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является формирование общепрофессиональной культуры безопасности (ОК-9).

Задачами освоения учебной дисциплины являются: готовность и способность личности использовать в профессиональной деятельности приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности, характера мышления и ценностных ориентаций, при которых вопросы безопасности рассматриваются в качестве приоритета.

Основными обобщенными задачами дисциплины являются: приобретение понимания проблем устойчивого развития, обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека; овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижения антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;

формирование: культуры безопасности, экологического сознания и риск ориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека; культуры профессиональной безопасности, способностей идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности; готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности; способностей к оценке вклада своей предметной области в решение проблем безопасности; способностей для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина включена в базовый раздел учебного плана 04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия.

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» - обязательная дисциплина федеральных государственных образовательных стандартов всех направлений высшего образования (специалитета). В структуре ОПОП она находится в базовой части профессионального цикла.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО: ОК-9 - способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; методы, принципы и способы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности; основные приемы оказания первой помощи в различных условиях жизни и деятельности;

уметь: идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; оказывать первую помощь в различных ситуациях;

владеть: законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; понятийно - терми-

нологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; основными приемами и методами оказания первой помощи.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация - зачет (5 семестр)

«Физические методы исследования»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Физические методы исследования» является освоение студентами методологии различных физических методов исследований химических соединений и овладение практическими навыками использования методов, доступных широкому кругу исследователей, а также знакомство с реже применяющимися, но весьма важными для химии методами получения сведений о строении молекул.

Задачами дисциплины являются: комплексное изучение спектроскопических и спектральных методов для установления состава, строения, структуры органических и неорганических соединений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Физические методы исследования» осуществляется на основе знаний, полученных по дисциплинам: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Квантовая химия» и др.

Дисциплина «Физические методы исследования» является предшествующей для таких дисциплин как: «Преддипломная практика», «ВМС», «Химическая технология».

3. Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; ОПК-5 - способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений; ПК-1 - способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты; ПК-2 - владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-6 - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

В результате изучения дисциплины «Физические методы исследования» студент должен

знать: основы физических методов исследований и основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки.

уметь: адаптировать знания и умения, полученные в курсе, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью; использовать теоретические знания при объяснении результатов исследований.

владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр)

«Химические исследования лекарственных препаратов»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Химические исследования лекарственных препаратов» является освоение студентами методологии различных химических методов исследований лекарственных препаратов и овладение практическими навыками использования методов,

доступных широкому кругу исследователей; формирование у обучающихся представлений об основах контроля качества лекарственных средств на территории Российской Федерации, функционировании испытательных лабораторий и методах анализа лекарственных средств.

Задачами дисциплины являются: комплексное изучение методов для установления состава, строения, структуры органических и неорганических соединений; освоение принципов, лежащих в основе физико-химических методов анализа лекарственных средств; ознакомление с оборудованием и реактивами для проведения физико-химического анализа лекарственных средств; умение устанавливать содержание активного вещества в субстанции и лекарственных формах физико-химическими методами; умение проводить испытание на чистоту лекарственных средств и устанавливать пределы содержания примесей физико-химическими методами; способность давать критическую оценку новым методам и методикам, предлагаемым для оценки качества фармацевтической продукции.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины «Физические методы исследования» осуществляется на основе знаний, полученных по дисциплинам: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Квантовая химия» и др.

Дисциплина «Физические методы исследования» является предшествующей для таких дисциплин как: «Преддипломная практика», «ВМС», «Химическая технология».

3. Требования к уровню освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основы органической химии и реакционной способности органических соединений; основы неорганической химии; основные физические, физико-химические и химические методы установления структуры органических соединений и физических принципах лежащих в основе этих методов; структуру законодательной и исполнительной власти в РФ; нормативную базу регламентирующую обращение и контроль качества лекарственных средств; нормативную базу регламентирующую функционирование испытательной лаборатории; основы GMP/GLP; основные методы и подходы к контролю качества лекарственных средств; устройство приборов используемых при контроле качества.

уметь: работать на приборах, используемых при проверке качества лекарственных средств; составлять стандартные операционные процедуры и другую первичную документацию лаборатории контроля качества лекарственных средств.

владеть: методиками контроля качества лекарственных средств.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (6 семестр)

«Экономика»

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Экономика» является: формирование у обучающихся знаний базовых экономических категорий, умения выявлять устойчивые взаимосвязи и тенденции в разнообразных экономических явлениях на микро- и макроуровне, развитие экономического мышления и воспитание экономической культуры и навыков поведения в условиях рыночной экономики; адаптация к рыночным экономическим условиям, понимание ими происходящих и предстоящих изменений в жизни общества; выработка умения выносить аргументированные суждения в области экономической политики государства; приобретение навыков принятия эффективных экономических решений в повседневной жизни.

Задачи: формирование у студентов целостного представления об экономической жизни общества; теоретическая подготовка учащихся (усвоение основных экономических

закономерностей функционирования регулируемого рыночного хозяйства, рассматриваемого с системных позиций); практическое применение полученных знаний в процессах наблюдения и анализа реальных экономических явлений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экономика» входит в базовую часть блока Б1 и включена в образовательную программу подготовки специалиста по направлению 04.05.01 - «Фундаментальная и прикладная химия».

Данная дисциплина является основой для последующего изучения таких дисциплин по выбору как «Основы предпринимательства в России», «Менеджмент» и т.д. Ее изучение предполагает установление и развитие междисциплинарных связей с такими дисциплинами, как «Философия», «Психология», «Социология», «Правоведение».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки: ОК-4 - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: общие положения экономической теории; основные микро- и макроэкономические категории и показатели, методы их расчета; методику построения экономических моделей; сущность экономической теории, ее роль в современном обществе; особенности и возможности рабочей модели человека в экономической теории; логику протекания экономических процессов на разных уровнях.

уметь: применять аналитический инструментарий экономической теории для обобщения и осмысления реальной практики; обобщать базовые положения теоретической мысли для выявления особенностей российской модели рыночной экономики; применять полученные знания для решения задач, анализа реальных ситуаций и подготовки исследовательских проектов.

владеть: основными категориями и понятиями курса; основными концепциями, объясняющими проблемы выбора и принятия решений на микро- и макроуровнях; методами и инструментами экономического анализа.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (3 семестр)

«Квантовая химия»

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Целью курса является изложение основ квантовой химии – раздела теоретической химии, в котором строение и свойства химических соединений, их взаимодействия и превращения рассматриваются на основе представлений квантовой механики и экспериментально установленных закономерностей, в том числе описываемых классической теорией химического строения. Одно из наиболее важных её направлений – изучение элементарных актов химических превращений, выделяемых в последние годы отдельно как химическая динамика. Квантовая химия использует математический аппарат и методы квантовой механики для описания и расчета свойств химических соединений, начиная с атомов и простейших молекул и кончая такими высокомолекулярными соединениями, как, белки, и конденсированными средами, в которых уже невозможно рассматривать отдельные низкомолекулярные фрагменты.

В последние десятилетия, особенно после внедрения ЭВМ, квантово-химические расчеты стали важным элементом химических исследований. В связи с этим возникла проблема обучения химиков дисциплине «квантовая химия» в объеме, позволяющим не только производить расчеты молекул по заданным схемам, но и творчески использовать в своей работе количественные и качественные выводы квантовой химии.

Задача дисциплины – познакомить студентов с основами квантовой механики в том минимальном объеме, который совершенно необходим для понимания современной химии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Квантовая химия» является дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

Изучение дисциплины «Квантовая химия» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Строение вещества».

Для освоения данной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями: уметь владеть математическим аппаратом дифференциального и интегрального вычисления и теоретических основ курса физики, разделов строение атома, оптики и квантовой механики.

Дисциплина «Квантовая химия» является предшествующей для таких дисциплин как: «Коллоидная химия», «ВМС», «Физические методы исследования», «Физическая химия», «Химическая технология».

Дисциплина расширит теоретическую подготовку бакалавра, получить теоретические знания при описании электронного строения молекулярных систем и реакционной способности молекул.

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В совокупности с другими дисциплинами специализации «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» дисциплина «Квантовая химия» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия (уровень специалиста).

Компетенции по видам деятельности: ОПК-2 – владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; ПК-3 – владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

В результате изучения дисциплины «Квантовая химия» студент должен:

знать: основные приближения квантовой химии и принципы методов, используемых при расчетах электронной структуры, строения и реакционной способности химических соединений.

уметь: использовать теоретические модели для обоснования строения и реакционной способности веществ различной природы, планирования синтетических работ.

владеть: навыками применения теоретических основ традиционных и новых разделов химии при решении учебных и научных задач химической направленности.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (6 семестр)

«Физическая химия»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физическая химия» является формировать и раскрыть смыслы основных законов и знаний у студентов в области физической химии, научить студентов видеть области применение этих законов и знаний, понимать их принципиальные возможности при решении конкретных задач. Основные разделы дисциплины – химическая и статистическая термодинамика, химическая кинетика, катализ, электрохимия.

Задачи дисциплины: формирование естественнонаучного мировоззрения у студентов; приобретение студентами основ знаний по физико-химическим закономерностям химических процессов; формирование практических умений и навыков, а также подготовка и выполнение физико-химических экспериментов, их математической обработка и интерпретация, умений решать и ставить физико-химические задачи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физическая химия» является дисциплиной базовой части Блок 1 «Дисциплины (модули) основной образовательной программы по специальности 04.50.01 - Фундаментальная и прикладная химия.

Изучение дисциплины «Физическая химия» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Квантовая химия», «Строение вещества», «Кристаллохимия» и др.

Дисциплина «Физическая химия» является предшествующей для таких дисциплин как: «Коллоидная химия», «ВМС», «Физические методы исследования», «Химическая технология».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

В результате изучения дисциплины «Физическая химия» студент должен

знать: основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки.

уметь: адаптировать знания и умения, полученные в курсе, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью; использовать теоретические знания при объяснении результатов исследований.

владеть: навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 18 зачетных единиц (648 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (6,7 семестры)

«Высокомолекулярные соединения»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью курса "Высокомолекулярные соединения" является знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями, знание которых необходимо каждому химику, независимо от его узкой последующей специализации.

Объективная основа формирования фундаментальной научной дисциплины "Высокомолекулярные соединения" заключается, в том, что полимерное состояние - особая форма существования веществ, которая в основных физических и химических проявлениях качественно отличается от низкомолекулярных веществ. Поэтому главное внимание в курсе уделяется рассмотрению основных свойств высокомолекулярных соединений отличных от свойств низкомолекулярных веществ. С одной стороны, большие размеры и цепное строение макромолекул обуславливают появление ряда важных специфических свойств, которые определяют практическую ценность полимеров как материалов, а также их биологическое значение. С другой стороны, химические превращения и синтез полимеров осуществляются в результате ряда обычных химических реакций хорошо известных из органической химии низкомолекулярных соединений. Однако, участие в этих реакциях макромолекул, макрорадикалов, макроионов вносит качественно новые аспекты в рассмотрение обычных химических реакций. Лекционному курсу "Высокомолекулярные соединения" сопутствует выполнение студентами лабораторных работ, которые охватывают все основные разделы курса: синтез полимеров, химические превращения, механические свойства, структура полимеров, растворы полимеров, полиэлектролиты. По каждому разделу студент выполняет одну лабораторную работу. Таким образом, теоретические знания, полученные студентами при прослушивании лекционного курса, закрепляются приобретением практических навыков работы с высокомолекулярными соединениями.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части – Б1.Б.1.16 Профессиональный цикл. Курс «Высокомолекулярные соединения» является дополнением к ранее полученным знаниям в различных разделах химии, а также освоением практических навыков по получению и исследованию свойств полимеров.

В результате изучения дисциплины «Высокомолекулярные соединения» обучающиеся должны иметь представление о наиболее актуальных проблемах современной теоретической и экспериментальной химии и физики высокомолекулярных соединений, также понимать их значение в развитии современной промышленности и техники; знать основу химии высокомолекулярных соединений, методов их получения и переработки; уметь формулировать задачи по получению полимеров на основе полученных знаний; владеть теоретическими основами и практическими навыками работы на экспериментальных установках и научном оборудовании, уметь анализировать полученные результаты.

Изучение данной дисциплины необходимо для получения навыков получения полимерных материалов в промышленных масштабах и получения опыта работы в лаборатории на современных оборудованиях.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности): ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; ОПК-3 - способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: физико-химические основы, механизм и кинетику процессов получения высокомолекулярных соединений; особенности промышленных способов синтеза и применения высокомолекулярных соединений;

уметь: выполнять основные химические операции синтеза и выделения высокомолекулярных соединений; анализировать физико-химические закономерности процессов получения высокомолекулярных соединений; обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию по получению высокомолекулярных соединений в виде лабораторных отчетов;

владеть: методами исследования физико-химических, механических и эксплуатационных свойств высокомолекулярных соединений**.**

4. Общая трудоемкость дисциплины: 6 зачетных единиц (216 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (7, 8 семестры)

«Коллоидная химия»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины: ознакомление студентов с процессами превращения веществ, сопровождающихся изменением физико-химических свойств и создание теоретической базы для успешного усвоения ими специальных дисциплин и, в частности, формирование научного мышления.

Основные задачи дисциплины: профессиональная подготовка специалистов и получения будущими специалистами необходимых знаний о закономерностях дисперсных систем; получение дипломированными специалистами теоретических представлений и практических навыков применения прогрессивных технических знаний; разработка и совершенствование инженерно- строительных средств защиты окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Коллоидная химия» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия («Химия окружающей среды, химическая экспертиза и биологическая безопасность»).

Изучение дисциплины «Коллоидная химия» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В совокупности с другими дисциплинами специализации «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и биологическая безопасность» дисциплина «Коллоидная химия» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

В результате изучения дисциплины «Коллоидная химия» студент должен

иметь представление: о предмете, цели, задачи дисциплины и о ее значении для будущей профессиональной деятельности; о законах и закономерностях протекающих в дисперсных системах и растворах высокомолекулярных природных и синтетических соединениях; об оценке дисперсности систем, методах поддержания агрегативной и седиментационной устойчивости, методах очистки, методах разрушения коллоидных систем; о законах и закономерностях протекания во времени сложных и взаимосвязанных явлений, физико-химических методов анализа производственного контроля;

знать: основные законы и закономерности коллоидной химии, методы расчетов концентрации растворов; механизмы и условия протекания химических реакций, методы разрушения коллоидных систем: коагуляцию, флотацию, электрофорез, электроосмос, реологические свойства коллоидных растворов и полимеров;

уметь: работать с химическими реактивами, применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений, физико-химических методах анализа производственного контроля, использовать механизмы и условия протекания химических реакций, предвидеть их результаты, определять возможность управления химическим процессом, проводить реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов;

владеть навыками: использования учебной и технической литературы; информационных материалов из сети Интернет; работы с приборами и оборудованием для получения и исследования свойств коллоидных систем; проведения измерений и расчётов, решения химических задач; осмысления, анализа и защиты полученных результатов.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр)

«Кристаллохимия»

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение общих принципов описания кристаллических структур, теории важнейших кристаллохимических явлений и обобщенной кристаллохимии, рассматривающей многообразие конденсированных фаз с различной структурой, изучение физико-химических методов исследования кристаллов.

Задачами дисциплины являются: изучение истории развития кристаллохимии; получение современных представлений о свойствах атомов и основных факторах, определяющих структуру кристалла; связь структуры с физико-химическими свойствами кристаллов; изучение важнейших кристаллохимических явлений (полиморфизма и изоморфизма); получение знаний о кристаллохимии важнейших породообразующих минералов; кристаллохимическая интерпретация минералообразующих и геохимических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Кристаллохимия» является дисциплиной вариативной части программы специалитета по направлению 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность)

Изучение дисциплины «Кристаллохимия» осуществляется на основе знаний, полученных по дисциплинам: «Математика», «Физика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Квантовая химия», «Строение вещества» и др.

Дисциплина «Кристаллохимия» является предшествующей для таких дисциплин как: «Коллоидная химия», «ВМС», «Химическая технология».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать теорию строения кристаллов и частично упорядоченных конденсированных фаз и схему классификации структур в основных классах химических соединений.

понимать принципы применения дифракционных методов исследования кристаллических структур и использование информации, получаемой этими методами.

уметь использовать данные по атомному строению кристаллов для изучения физических и химических свойств кристаллических веществ и пояснить физические основы такой связи.

владеть методами использования структурных данных (в том числе банки данных) в химическом исследовании.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр)

«Основы биоиндикации»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является исследование степени загрязненности окружающей среды с помощью живых организмов.

Задачами изучения курса «Основы биоиндикации» студентами являются: ознакомление с современными методами и объектами биоиндикационных исследований; дать обзор основных результатов и проблем биоиндикационных исследований; изучить новые методические подходы и объекты в биоиндикации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:

Дисциплина «Основы биоиндикации» относится к дисциплине вариативной части Блока 1 «Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.04.02» основной образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Биоиндикация позволяет получить обобщённый интегральный ответ на вопрос, какое состояние среды в зоне обитания, насколько опасны загрязнения для жизнедеятельности флоры и фауны.

Дисциплина позволит расширить теоретическую подготовку специалиста, получить практические навыки по управлению рисками финансовых активов.

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В совокупности с другими дисциплинами специализации дисциплина «Основы биоиндикации» направлена на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия: ПК-4 - способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов.

При изучении данной дисциплины к уровню освоения содержания данного курса студент должен

знать: уровни биоиндикационных исследований: субклеточный, клеточный организменный, популяционно-ценотический. Специфичность методов исследования для каждого уровня организации живого; биоиндикацию состояния растительного покрова; биологическую индикацию загрязнения водоемов, индикацию загрязнения водоемов по состоянию организмов, популяций и биоценозов, гидробиологический мониторинг; организмы почвы в биоиндикационных исследованиях; мелких млекопитающих в биоиндикационных исследованиях.

уметь: оценивать состояние экосистем; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения воздействия на биосферные процессы; выбирать принципы защиты природной среды в соответствии с законами экологии.

владеть: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (4 семестр)

«Строение вещества»

1.Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение фундаментального образования, способствующего развитию у студентов целостного представления и понимания подлинного вида знаний для формирования научного мышления, раскрытие с позиции квантовой химии, взаимосвязи межмолекулярных взаимодействий и агрегатного состояния вещества, строения вещества в конденсированном состоянии, строение жидкого и аморфного состояния вещества.

Задачами дисциплины являются: изучение строения и свойств молекул, геометрии молекул, основ квантовой механики в приложении к химическим частицам, электрических и магнитных свойств молекул, электронно-колебательно-вращательных состояний молекул, межмолекулярного взаимодействия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Строение вещества» относится к вариативной части и изучается в 7 семестре студентами специалитета 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Дисциплина «Строение вещества» содержательно взаимосвязана с дисциплинами «Высшая математика», «Физика», и профессионального цикла «Квантовая химия», «Неорганическая химия». До изучения дисциплины «Строения вещества», студенты должны получать знания по основным разделам математики и физики, а также других химических дисциплины, которые изучаются на 1-2 курсах. Знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины «Строение вещества» необходимы для глубокого освоения других химических дисциплин, а также дисциплины математического и естественнонаучного цикла.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В результате освоение дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ПК-2 - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: основы квантово-механических расчетов структур атомов и молекул, природу межмолекулярных взаимодействий, взаимосвязь между свойствами и структурой веществ, структуру веществ в различном агрегатном состоянии;

уметь: адаптировать знания и умения, полученные в курсе, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью; использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов.

владеть: методами расчетов свойств веществ по формулам статистической термодинамики и решения уравнений химической кинетики; современными физико-химическими методами иссле-

дования структуры веществ и процессов, методами химических и математических расчетов, методами обработки получаемых результатов.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр)

«Техника защиты окружающей среды»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Техника защиты окружающей среды» состоит в том, чтобы довести до студентов основные сведения по инженерному оформлению процессов утилизации отходов производства и научить их использовать приобретенные знания в практической деятельности, приобретение студентами знаний о теоретических основах защиты окружающей среды, приобретение навыков, которые позволят квалифицированно анализировать состояние различных компонентов окружающей среды, оценивать эффективность мероприятий по уменьшению воздействия на окружающую среду. Конечной целью является подготовка специалиста, владеющего принципами аппаратурного оформления процессов по обезвреживанию технологических выбросов, методикой расчета основных аппаратов и умеющего организовывать их эксплуатацию на производстве.

Задачи дисциплины: получение необходимого объёма знаний в области теоретических основах защиты окружающей среды и формирование умений по применению этих знаний в будущей профессиональной деятельности, освоение физико-химических и технологических основ методов предотвращения загрязнения окружающей среды выбросами в атмосферу, сбросами сточных вод и твердыми отходами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техника защиты окружающей» среды входит в вариативную часть по выбору образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) 8 семестра после прохождения курсов «Физики», «Общей экологии», «Физической химии». Базовые знания о природных естественных процессах на Земле лежат в основе более полного освоения таких программных учебных дисциплин, как «Мониторинг окружающей среды», «Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду», «Промышленная экология», «Экологический аудит», и др. Для освоения курса обучающийся должен обладать устойчивыми знаниями по математике, физике, химии в рамках школьной программы и изучить перечисленные выше дисциплины.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2 - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-6 - обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: особенности природопользования в РФ, теоретические основы принципов нормирования воздействия на различные компоненты окружающей среды, экологические принципы использования природных ресурсов и охраны природы, основы рационального природопользования.

уметь: рассчитывать основные экологические показатели деятельности предприятия; грамотно осуществлять функции планирования природоохранной деятельности и экологического контроля на предприятии, выбирать рациональные с точки зрения воздействия на окружающую среду технологии.

владеть: понятийно-терминологическим аппаратом в области теоретических основ защиты окружающей среды, методами оценки природоресурсного потенциала предприятия.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (8 семестр)

«Токсикологическая химия»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний, практических навыков, умений, необходимых для проведения химико-токсикологического анализа ядовитых веществ в различных, биологических и небиологических объектах, а также правильной оценки полученных результатов.

Задачи дисциплины: формирование у студентов знания об основных принципах, порядке организации, проведения химико-токсикологического анализа (экспертизы) и аналитической диагностики острых (хронических) отравлений, в соответствии с действующим законодательством; формирование у студентов знания о свойствах (физических, химических), токсикодинамике и токсикокинетике ксенобиотиков и их метаболитов, необходимых при выполнений ХТА; формирование у студентов практические умения и навыки проведения химико-токсикологического анализа ядовитых веществ в соответствии с принципами и требованиями GLP; формирование и развитие у студентов коммуникативные навыки общения с коллегами и представителями органов правосудия; формирование у студентов потребность постоянного повышения профессиональной квалификации путем самообразования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Токсикологическая химия» изучается в 8 семестре по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Содержание дисциплины охватывает вопросов: изучение разных направлений современной токсикологической химии, к которым относятся химико-токсикологической, клинической, наркологической, экологической и рассматривает вопросы этих направлений по двум основным разделам токсикологической химии: биохимической и аналитической токсикологии.

Дисциплина «Токсикологическая химия» логически и содержательно связана с такими курсами, как ботаника, фармакогнозия, фармацевтическая технология, общая гигиена, фармакология и клиническая фармакология, медицинской и фармацевтическое товароведение, токсикологическая химия, военная экстремальная медицина, биотехнология, управление экономики фармации, физиология, микробиология, биологическая химия, информатика, математика, органическая химия, аналитическая химия, физическая и коллоидная химия, неорганическая химия, физика, биология, патология. Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать: предмет и задачи токсикологической химии; основные термины и понятия; классификацию токсичных веществ в токсикологической химии, их физико-химические характеристики и механизмы токсичности; принципы биотрансформации токсичных веществ в организме, реакции вторичного метаболизма, способы консервирования биологического материала; правовые основы проведения судебно-химической экспертизы; методы изолирования токсичных веществ из объектов биологического и другого происхождения при проведении различных видов химико - токсикологического анализа; методы качественного и количественного определения токсических веществ различного происхождения.

уметь: составить схему проведения пробоподготовки традиционных и нетрадиционных биообъектов при исследовании на содержание токсичных веществ; составить схему исследования на содержание токсичных веществ при использовании и комбинации различных аналитических методов; интерпретировать результаты химико-токсикологического анализа по совокупности резуль-

татов различных методов исследования; документировать проведение экспертных и лабораторных исследований; составлять акт химико-токсикологического анализа; четко формулировать типичные признаки отравления токсичными веществами различных групп.

владеть: способностью и готовностью применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации; методами получения информацию из различных источников, в том числе с использованием современных компьютерных средств, сетевых технологий, баз данных и знаний; методами разработки, испытания и регистрации лекарственных средств, оптимизации существующих лекарственных препаратов на основе современных технологий, биофармацевтических исследований и методов контроля в соответствии с международной системой требований и стандартов; способностью и готовностью к участию в проведении химико-токсикологического исследования с целью диагностики острых отравлений, наркотических и алкогольных опьянений.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (8 семестр)

«Физико-химические методы анализа окружающей среды»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: целью преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний в области физико-химического анализа, получение фундаментального образования, способствующего развитию личности; освоение студентами теоретических основ и практического использования химических, физико-химических и биологических методов анализа объектов окружающей среды.

Задачи дисциплины: изучение основных химических явлений; овладение фундаментальными понятиями и законами физико-химического анализа; овладение методами проведения анализа различной сложности; изучение теоретических основ физико-химических методов анализа объектов окружающей среды; освоение методов отбора и анализа проб объектов окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физико-химические методы анализа окружающей среды» изучается в 8 семестре по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Данный курс опирается на знания студентов органической, физической и аналитической химии. Интенсивное внедрение в эксперимент вычислительной техники требует наличия навыков работы со стандартными программными системами, широко используемыми в настоящее время для обработки экспериментальных данных.

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-2 - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-6 - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

знать: химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; основные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды; эколого-геохимические методы изучения и оценки окружающей среды

уметь: применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; оценивать возможности применения различных химических и физико-химических методов анализа для анализа конкретных проб; осуществлять расчет и построение градуировочных графиков; осуществлять расчеты по статистической обработке результатов анализа и определению ошибок.

владеть: современной аппаратурой, навыками ведения химического и физико-химического эксперимента; методикой выбора материала по основе анализа его физических и химических свойств для конкретного применения в производствах; навыками численных и экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов; методами отбора проб вредных выбросов в окружающую среду; основными методами химического, спектрального и электрохимического анализа проб вредных выбросов в окружающую среду.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (8 семестр)

«Химическая технология»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины: формирование базовых знаний и понятий по химической технологии, важнейшим химическим производствам и другим производствам, использующим в своей технологии химические реакции.

Задачи: сформировать систему базовых химико-технологических знаний, понятийный аппарат, необходимый для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико - технологических знаний, представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, навыки экспериментальной работы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания органической химии, физики, и математики в объёме средней школы: основные химические законы и понятия, номенклатуру органических веществ и их классификацию, строение атома и химическую связь.

Для достижения указанной цели весь материал систематизирован в трех крупных разделах:

Первый раздел «Общие вопросы химической технологии» дает представление о химической технологии как науки, о значении и краткой истории развития химической промышленности, о важнейших технологических и технико-экономических показателях химического производства, о сырье и способах его добычи и подготовки, о воде и водоподготовке, об использовании энергии и энергосберегающих технологиях в химических производствах;

Второй раздел «Теоретические основы химической технологии» включает вопросы основных закономерностей химической технологии, сведения о типовых химических реакторах и об использовании катализа в химической промышленности.

В третьем разделе «Важнейшие химические производства» представлены промышленные способы производства серной кислоты, аммиака и азотной кислоты, минеральных удобрений, хлора и гидроксида натрия, металлов, силикатных материалов, высокомолекулярных материалов и изделий из них и рассмотрены вопросы переработки твердых, жидких и газообразных топлив. Промышленного органического синтеза.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ОД.1 «Химическая технология» относится к базовой части Блока 1 и изучается в 8, 9 семестрах студентами специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

В результате освоение дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями: ОПК-6 - знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать основные разделы дисциплины**:** химическое производство как сложная система; сырьевая и энергетическая база химической промышленности; критерии эффективности химико- технологических процессов; процессы и аппараты химических производств; гидромеханические, тепловые, массообменные и химические реакционные процессы; классификация химических реакторов, основы математического моделирования и оптимизация режимов их работы; важнейшие химические производства.

уметь: проводить классификацию технологических процессов и на основе знаний процесса предлагать оптимальные условия проведения процесса; проводить анализ влияния параметров системы на качество основного продукта в процессе производства, при его хранении и применении; оценивать технологические процессы по критериям эффективности использования сырья и энергоресурсов, экологической безопасности и экономической целесообразности производств.

владеть методами: самостоятельной работой с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы; безопасной работы в химической лаборатории; работы с химической посудой, использования ее по назначению; правильного отбора проб для анализа, работы с пипетками, бюретками, мерными цилиндрами, мензурками; работы с электронагревательными приборами и другими электрическими приборами; мытья химической посуды; работы с термометрами, барометрами, денсиметрами; взвешивания на технохимических и аналитических весах; работы с физико-химическими приборами; графической обработки результатов анализа.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 6 зачетных единиц (216 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен, зачет (8,9 семестры)

«Химические основы биологических процессов»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является получение студентами знаний о закономерностях протекания и способах регуляции основных метаболических процессов в клетке, приводящих к образованию необходимых продуктов целевого назначения; формирование у студентов взгляда на объекты живой материи как открытую, неравновесную, диссипативную систему; формирование четкого научного представления об основах биоэнергетики; формирование понимания особенностей подходов в исследовании биоорганических соединений - основных метаболитов микробных, животных и растительных клеток; практическое знакомство с общепринятыми биохимическими методами исследования.

В этом плане прохождение курса «Химические основы биологических процессов» является неотъемлемой частью подготовки студентов в области химии.

Задачи дисциплины: подготовка грамотных и высококвалифицированных специалистов; формирование у студентов взгляда на объекты живой материи как открытую, неравновесную, диссипативную систему; формирование четкого научного представления об основах биоэнергетики; формирование понимания особенностей подходов в исследовании биоорганических соединений - основных метаболитов микробных, животных и растительных клеток; практическое знакомство с общепринятыми биохимическими методами исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Химические основы биологических процессов» относится к вариативной части блока 1 основной образовательной программы федерального компонента и органично связан со многими дисциплинами естественнонаучного цикла (химией, физикой, биологией, географией, учением о гидросфере, учением о биосфере и др.) и гуманитарного блока (философией и др.).

Дисциплина изучается в 8 семестре на 4 курсе. Формой отчетности в конце семестра является зачет.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3+ ВО и ОПОП ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия: способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов: ПК-4 - способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: принципы и основы химии живой материи; химические основы биологических процессов и важнейшие принципы молекулярной логики живого; основы химических компонентов клетки, молекулярных основ биокатализа, метаболизма, наследственности, иммунитета, нейроэндокринной регуляции и фоторецепции.

уметь: определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов у основных агентов биотехнологии; анализировать роль внутриклеточных компонентов, а также основных биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке;

владеть: базовыми знаниями, необходимыми для освоения последующих дисциплин специализации, а также для решения ситуационных задач, связанных с будущей деятельностью.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (8 семестр)

«Экологическая химия и экологическая экспертиза»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Экологическая химия и экологическая экспертиза» является: ознакомление студентов с экологическим нормированием, основными элементами системы управления охраной окружающей природной среды, мониторингом и средствами контроля ее качества, экологической экспертизой, методами и средствами оценки воздействия на окружающую природную среду; формирование навыков расчета производственно-хозяйственных нормативов качества окружающей среды; ознакомление с методологией проведения экспертных исследований и особенностями криминалистической экспертизы; формирование навыков проведения исследований, направленных на решение диагностических и идентификационных задач.

Основные задачи дисциплины: изучение видов и форм экологического нормирования качества окружающей природной среды, особенностей процедур оценки воздействия на окружающую среду и экологической экспертизы как элементов системы экологической оценки намечаемой деятельности; формирование представлений о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов; анализ возможностей современных методов исследования с точки зрения их практического применения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Данный курс опирается на знания студентов органической, физической и аналитической химии. Особенность проведения экспертных исследований заключается в умении сочетать все многообразие применяемых в химии методов анализа (микроскопических, хроматографических, спектроскопических и т.д.) при диагностике и идентификации исследуемых объектов (объектов окружающей среды, спиртосодержащих жидкостей, нефтепродуктов, лакокрасочных материалов, бумаги, изделий из стекла и т.д.). Это предполагает знание курсов «Хроматографии», «Физических методов исследования», «Нефтехимии», «Химии специальных веществ», «Химии окружающей среды», «Химии высокомолекулярных соединений». Интенсивное внедрение в эксперимент вычислительной техники требует наличия навыков работы со стандартными программными системами, широко используемыми в настоящее время для обработки экспериментальных данных.

Освоение основных положений данной дисциплины необходимо для прохождения преддипломной практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Экологическая химия и экологическая экспертиза» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по подготовке специалистов: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ОПК-2 - владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций; ПК-6 - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результа-

тов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: особенности объектов исследования и теорию современных методов исследования, технику и методики проведения экспериментов.

уметь: анализировать возможности различных физических и химических методов, исходя из специфики поставленной экспертной задачи; самостоятельно составлять план исследования, опираясь на знания об объекте и методах исследования; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов.

владеть: навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методикой получения практической информации на основе имеющихся экспериментальных данных.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (7 семестр)

«Экологический менеджмент и экологическая экспертиза»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экологический менеджмент и экологическая экспертиза» являются: формирование у студентов целостной системы знаний об экологическом менеджменте, как о специальной системе управления, выработке умений анализа реальной экологической ситуации и принятия оптимального решения проблем с опорой на нормативно-правовые экологические документы.

Задачи изучения данного курса: Главной учебной задачей дисциплины «Экологический менеджмент и экологическая экспертиза» является формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области экологической экспертизы, подготовка специалистов к практическому участию в проведении экологических экспертиз проектов, экологических аудиторских проверок промышленных объектов, сертификации производств по экологической безопасности.

Полученные студентами в процессе изучения данной дисциплины знания, умения и навыки помогут им правильно ориентироваться среди основных понятий, методов и приемов современных экспертных методов в экологии, овладеть навыками экологической экспертизы и применить их на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экологический менеджмент и экологическая экспертиза» относится к дисциплинам базовой части блока Б. Изучение дисциплины направлено на освоение компетенций ОК-4; ПК-2.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины «Экологический менеджмент и экологическая экспертиза», относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения как общехимических, так и экологических дисциплин: основ природопользования, физики и химии биосферы, экологического мониторинга.

Для ее изучения необходимо предварительное изучение дисциплин «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Экология». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь знания по оценке состояния окружающей среды, по физической химии, аналитической химии.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенции: ОК-4 – способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности; ПК-2 - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основные понятия, определения и принципы, сущность, цели и задачи экологического менеджмента и экологической экспертизы; методологию и сферы применения экологического ме-

неджмента и экологической экспертизы; взаимосвязь экологического менеджмента и экологической экспертизы с процедурой оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологической стандартизацией и экологической сертификацией, основные категории исторических, социальных и управленческих процессов, проходящих в экологии менеджмента; основы правового регулирования рационального природопользования и экологической безопасности; зарубежный и отечественный опыт экологической экспертизы; руководство ЕС по экологической экспертизе; правовую и нормативную базу экологической экспертизы; международные стандарты по экологической экспертизе.

уметь: пользоваться правовой, юридической, экологической и экономической литературой; проводить экологический аудит деятельности хозяйствующих субъектов и инновационно- инвестиционных проектов в сфере природопользования; проводить оценку природоохранных затрат в общих финансовых потоках предприятия и учет влияния экологического фактора на стоимость акций; обосновывать необходимые объёмы финансирования работ по экологическому менеджменту и экологической экспертизе; ориентироваться в комплексе существующих угроз рационального природопользования и экологической безопасности; применять методы поиска, сбора, систематизации и анализа необходимой в процессе обучения информации.

владеть: навыками проведения экологической экспертизы; навыками разработки заключения экологической экспертизы аудита; навыками организации работ по проведению сертификации; навыками оценки соответствия хозяйственной деятельности объекта, в том числе инновационно-инвестиционных проектов, требованиям международных экологических стандартов и действующего природоохранного законодательства страны.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (8 семестр)

«Методика преподавания химии»

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методика преподавания химии» является содействие формированию и развитию у студентов профессиональных компетенций, которые позволят им в дальнейшем корректно осуществлять профессиональную деятельность по средствам освоения теоретических и методологических основ обучения, воспитания и развития учащихся с целью успешного преподавания химии в средних образовательных школах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методика преподавания химии» входит в вариативную часть профессионального цикла дисциплин и курсов по выбору студентов по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин базовой и вариативной части: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Решение задач в курсе неорганической химии», «Биология с основами экологии», «Безопасность жизнедеятельности».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО: ПК-5 - способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; ПК-11- владением методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях; ПК-12 - владением способами разработки образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

В результате усвоения дисциплины обучающийся должен

знать: знать приемы определения научного содержания обучения и требования государствен-

ных образовательных стандартов; методологию педагогических исследований проблем образования; закономерности психического развития и особенности их проявления в учебном процессе в разные возрастные периоды; особенности реализации педагогического процесса в условиях поликультурного и полиэтнического общества; содержание основных нормативных программно- методических документов, регламентирующих содержание и структуру химического образования;

- содержание и структуру школьного курса химии; (требования обязательного минимума содержания базового и полного среднего химического образования); нормативные документы: государственный стандарт и программы для основной и старшей школы; методы и формы обучения химии в общеобразовательной школе; методики, средства и критерии контроля качества знаний; формы и средства обучения методы. Стимулирующие любознательность, самостоятельность и активность в осуждении и применении знаний.

уметь: проводить научно-методический анализ дидактического материала; оценивать его воспитательное и развивающее значение; использовать теоретические знания для генерации новых идей в области развития образования; проводить профориентационную работу на занятиях химии и во внеурочное время; бесконфликтно общаться с различными субъектами педагогического процесса; осуществлять методический анализ разных организационных форм обучения; использовать современные информационные и коммуникационные технологии в обучении химии; осуществлять оценку качества обучения на разных уровнях усвоения знаний и умений; применять знания по химии для реализации на уроках и во внеурочной деятельности экологического воспитания, в том числе проблему утилизации отходов химических реакции школьного химического эксперимента.

владеть: способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны; способами пропаганды важности педагогической профессии для социально экономического развития страны; способами установления контактов и поддержания взаимодействия с субъектами образовательного процесса в условиях поликультурной, образовательной среды; способами проектной и инновационной деятельности в образовании, способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (9 семестр)

«Методы и средства обучения химии»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Методы и средства обучения химии» является: формирование основных представлений о достижениях отечественной педагогики, дидактики в их приложении к вопросам обучения химии в высших и средних учебных заведениях для создания условий понимания области будущей профессиональной деятельности в виде педагогической работы, связанной с использованием знаний о химических процессах и явлениях; ознакомление студентов с принципиальными вопросами общей и частной методики обучения химии с учетом достижений современной педагогической теории и практики; изучение и понимание целей обучения химии, содержания химического образования, методов и форм организации обучения, средств обучения химии, а также взаимосвязь и способы достижения единства между усвоением знаний, умственным развитием и воспитанием в процессе обучения химии.

Основные задачи дисциплины: ознакомление студентов с современным состоянием школьного химического образования и возможностями, открывающимися в обучении химии при использовании педагогических технологий; закладывание основ педагогической компетентности; ознакомление со спецификой педагогического проектирования. Использование основ проектирования учебного процесса, изучение разнообразных педтехнологий и особенностей их использования в школе и в вузе является необходимым звеном в системе многоуровневого профессионального образования, служащего фундаментом для дальнейшей подготовки специалистов. Этот процесс может протекать эффективно лишь при активном участии студентов в освоении профессиональных знаний и умений и в сотрудничестве обучаемых и обучающих.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части Б1.В.ДВ.01.02. Курс «Методы и средства обучения химии» опирается на базовые курсы всех химических дисциплин. Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов компетенции: ПК-4, ПК-11, ПК-12.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Методы и средства обучения химии» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по подготовке специалистов по фундаментальной и прикладной химии: ПК-4 - способность применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов; ПК-11 - владение методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях; ПК-12 - владение способами разработки образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: основные положения концепции современного химического образования, его структуру, цели и задачи, характеристики пропедевтического, базового и профильного компонентов обучения; базисный учебный план, место предмета «химия» в этом плане; учебный стандарт по химии; методические подходы к изучению важнейших теоретических концепций курса; построение нетрадиционных видов занятий, их формах, методики организации и проведения; информационные и коммуникационные технологии в реализации системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений учащихся; методы анализа и экспертизы для электронных программно-методических и технологических средств учебного назначения.

уметь: планировать занятия разных типов по химии, составлять конспект урока в развёрнутом и кратком виде; формулировать образовательные, воспитательные и развивающие задачи урока, осуществлять выбор методов обучения, адекватных содержанию, подготовку химического эксперимента к уроку; анализировать программы по химии; осуществлять тематическое планирование по школьному курсу химии; разъяснять методику проведения лабораторных опытов и практических занятий, характеризовать химический кабинет, его блоки, назначение и особенности комплектования и функционирования кабинета химии в основной и профильной школе; управлять воспитательной работой, её формами и видами, планировать проведение и организацию химического вечера, кружка; характеризовать основные формы обучения предмету химия, перечислять типы занятий, раскрывать решаемые на них образовательные, развивающие и воспитательные задачи, виды деятельности учителя и учащихся на каждом из них; характеризовать основные технологии обучения химии; анализировать методические аспекты использования информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе; конструировать урок, отбирая его содержание, составлять конспект занятия, анализировать урок другого преподавателя.

владеть: знаниями об основных средствах обучения, используемых на уроках, раскрытие их роли в формировании химических знаний; способностью выявления в учебниках аппарата организации усвоения материала, аппарата ориентировки, текстов различного назначения; методикой организации самостоятельных и контрольных работ; методикой контроля знаний.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (9 семестр)

«Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза»: сформировать основы знаний по оценке воздействий и экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности при разработке технических проектов, государственных программ и других документов в соответствии с действующим законодательством; научить использовать принципы и методы проведения оценки воздействия на все компоненты окружающей среды и на ландшафт в целом (ОВОС), включая медико-социальные оценки; определение мероприятий,

предотвращающих негативные воздействия; ознакомление с методологией проведения экспертных исследований и особенностями криминалистической экспертизы; формирование у студентов целостной системы знаний об экологическом менеджменте, как о специальной системе управления, выработке умений анализа реальной экологической ситуации и принятия оптимального решения проблем с опорой на нормативно-правовые экологические документы; оценка значимости остаточных воздействий на окружающую среду и их последствия.

Задачами дисциплины является: определение места и значения ОВОС в системе принятия хозяйственных решений и её роли как превентивного механизма предупреждения негативных последствий воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду; ознакомление с законодательной и нормативно-методической базой государственной ОВОС, вопросами ее совершенствования; ознакомление с практикой проведения ОВОС в России; получение представлений об отечественном и зарубежном опыте проведения ОВОС; ознакомление с основными направлениями совершенствования ОВОС; знакомство с воздействием различных видов хозяйственной деятельности на состояние окружающей среды и здоровье человека; формирование представлений о методологии проведения экспертных исследований для различных групп объектов; формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области экологической экспертизы, подготовка специалистов к практическому участию в проведении экологических экспертиз проектов, экологических аудиторских проверок промышленных объектов, сертификации производств по экологической безопасности; ознакомление с методами ОВОС используемыми для эколого-экономической оценки последствий антропогенной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к курсам Блока Б1.Б.1.20.01. В системе экологического образования данный курс «Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза» является одним из базовых и тесно связан с дисциплинами: география, геология, инженерная геология, общая экология, ландшафтоведение, почвоведение, экогеохимия, экология человека, информационных (геоинформатика и др.), социально-экономических (основы природопользования, кадастры и оценка земель и др.) дисциплин, и правовых основ природопользования. Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов компетенций ОПК-3 и ПК-5.

К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения как общехимических, так и экологических дисциплин: основ природопользования, физики и химии биосферы, экологического мониторинга. Для ее изучения необходимо предварительное освоение дисциплин «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Экология». При освоении данной дисциплины слушатели должны иметь знания по оценке состояния окружающей среды, по физической химии, аналитической химии. Дисциплина изучается в 9 семестре. Формой отчетности является экзамен.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций: ОПК-3 - способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности; ПК-5 - способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: ведение процесса ОВОС и экологической экспертизы в соответствии с установленными нормами и правилами, координацию действии в рамках ОВОС и увязку интересов исполнителей и участников процесса, вырабатываемых в процессе ОВОС; особенности объектов исследования и теорию современных методов исследования, технику и методики проведения экспериментов; основные понятия, определения и принципы, сущность, цели и задачи экологиче-

ского менеджмента и экологической экспертизы; методологию и сферы применения экологического менеджмента и экологической экспертизы; взаимосвязь экологического менеджмента и экологической экспертизы с процедурой оценки воздействия на окружающую среду, экологической стандартизацией и экологической сертификацией, основные категории исторических, социальных и управленческих процессов, проходящих в экологии менеджмента; основы правового регулирования рационального природопользования и экологической безопасности; зарубежный и отечественный опыт экологической экспертизы; руководство ЕС по экологической экспертизе; правовую и нормативную базу экологической экспертизы; международные стандарты по экологической экспертизе.

уметь: определять и рассчитывать значения ПДВ и ПДС, максимальных приземных концентраций с учетом фоновой концентрации; анализировать возможности различных физических и химических методов, исходя из специфики поставленной экспертной задачи; самостоятельно составлять план исследования, опираясь на знания об объекте и методах исследования; представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов; пользоваться правовой, юридической, экологической и экономической литературой; проводить экологический аудит деятельности хозяйствующих субъектов и инновационно-инвестиционных проектов в сфере природопользования; проводить оценку природоохранных затрат в общих финансовых потоках предприятия и учет влияния экологического фактора на стоимость акций; обосновывать необходимые объёмы финансирования работ по экологическому менеджменту и экологической экспертизе; ориентироваться в комплексе существующих угроз рационального природопользования и экологической безопасности; применять методы поиска, сбора, систематизации и анализа необходимой в процессе обучения информации.

владеть: методами и средствами теоретического и экспериментального определения содержания загрязняющих веществ в выбросах, сбросах и отходах предприятий; навыками работы на современной учебно-научной аппаратуре при проведении химических экспериментов; методикой получения практической информации на основе имеющихся экспериментальных данных; -навыками проведения экологической экспертизы; навыками разработки заключения экологической экспертизы аудита; навыками организации работ по проведению сертификации; навыками оценки соответствия хозяйственной деятельности объекта, в том числе инновационно- инвестиционных проектов, требованиям международных экологических стандартов и действующего природоохранного законодательства страны.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц (180 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (9 семестр)

«Основы прикладной экологической химии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Охрана природы в широком понимании всегда представляла собой одно из наиболее важных и практических приложений экологии. В решении проблем связанных с охраной природы ведущую роль, несомненно, принадлежит экологам. Однако не только экологи, но и в первую очередь, химики, создавая малоотходные и безотходные технологические схемы и производства, способны решать важнейшие экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды промышленными отходами и нерациональным использованием природных ресурсов.

Целью *преподавания данного курса* является подготовка студентов к самостоятельной работе на химических предприятиях.

В этом плане прохождение курса «Основы прикладной экологической химии» является неотъемлемой частью подготовки студентов в области экологии.

Целями изучения данного курса является: формирование у студентов способности действовать в соответствии с принципами научного подхода и экологической целесообразности при решении вопросов по использованию природных объектов (ресурсов); -изучение фундаментальных основ химической технологии, формирование современного экологического мировоззрения, а также места и роли человека в экологической системе Земли; развитие способностей анализиро-

вать антропогенные воздействия на природную среду, а также прогнозировать последствия таких воздействий; осознания актуальности концепции устойчивого развития общества как новой экологически приемлемой модели экономического развития современной цивилизации для возможности последующих разработок более совершенных форм социоприродных взаимодействий; формирование у студентов цельного представления об экологических проблемах глобального, регионального и локального значения; формирование понимания основных закономерностей функционирования биосферы и протекающих в ней химических процессов, места и роли в ней человека.

Задачи дисциплины*:* главная задача курса состоит в том, чтобы способствовать выработке у студентов экологического мировозрения, в основе которого должны быть представления о единстве и взаимосвязи всех природных процессов, их изменении под воздействием антропогенных факторов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Курс «Основы прикладной экологической химии» относится к базовым дисциплинам блока Б1.Б.1.20.06 основной образовательной программы федерального компонента и органично связан со многими дисциплинами естественнонаучного цикла (химией, физикой, биологией, географией, учением о гидросфере, учением о биосфере и др.) и гуманитарного блока (философией и др.) и общественными дисциплинами (социологией, демографией, историей и др.). Дисциплина изучается в 9 семестре на 5 курсе. Формой отчетности в конце семестра является экзамен.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины направлено на освоение компетенций: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ОПК-3 - способностью использовать теоретические основы фундаментальных разделов математики и физики в профессиональной деятельности; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

В результате освоения дисциплины студент должен

знать: основные определения и понятия природопользования; современное состояние окружающей среды России и мира; способы охраны биосферы от загрязнения антропогенными выбросами; основные направления рационального природопользования; основные положения и сущность экономического механизма охраны окружающей среды; правовые вопросы экологической безопасности; экологические принципы рационального природопользования; проблемы использования возобновляемых и невозобновляемых ресурсов, принципы и методы их воспроизводства; принципы размещение производства, использования и дезактивации отходов производства; основы экологического регулирования и прогнозирования последствий природопользования; назначение и правовой статус особо охраняемых территорий; цели, организацию управления природопользованием и порядок его взаимодействия с другими сферами управления;

уметь: оценивать эффективность природоохранных мероприятий; оценивать качество окружающей среды; определять формы ответственности за загрязнение окружающей среды; планировать и осуществлять мероприятия по охране природы;

владеть: навыками анализа и прогнозирования коэволюции человека и биосферы; методами анализа и прогнозирования демографических проблем; методами анализа и прогнозирования проблем ресурсов; методами анализа и прогнозирования проблем экологического состояния атмосферы, геосферы, литосферы.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц (180 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (9 семестр)

«Педагогика и психология»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины «Педагогика и психология»: формирование у студентов современных научных представлений о механизмах и закономерностях психологических и педагогиче-

ских явлений; формирование основных представлений о достижениях отечественной педагогики, дидактики в их приложении к вопросам обучения химии в высших и средних учебных заведениях для создания условий понимания области будущей профессиональной деятельности в виде педагогической работы, связанной с использованием знаний о химических процессах и явлениях; ознакомление студентов с принципиальными вопросами общей и частной методики обучения химии с учетом достижений современной педагогической теории и практики; изучение и понимание целей обучения химии, содержания химического образования, методов и форм организации обучения, средств обучения химии, а также взаимосвязь и способы достижения единства между усвоением знаний, умственным развитием и воспитанием в процессе обучения химии.

Основные задачи дисциплины: ознакомление студентов с современным состоянием школьного химического образования и возможностями, открывающимися в обучении химии при использовании педагогических технологий; закладывание основ педагогической компетентности; ознакомление со спецификой педагогического проектирования; использование основ проектирования учебного процесса, изучение разнообразных педтехнологий и особенностей их использования в школе и в вузе является необходимым звеном в системе многоуровневого профессионального образования, служащего фундаментом для дальнейшей подготовки специалистов. Этот процесс может протекать эффективно лишь при активном участии студентов в освоении профессиональных знаний и умений и в сотрудничестве обучаемых и обучающих.

В результате изучения дисциплины студенты должны: знать основные достижения, современные проблемы и тенденции развития психологии и педагогики; уметь применять полученные знания в решении профессиональных задач при работе с персоналом и социальными группами; формировать цели и задачи личностного и профессионального роста; владеть навыками решения социально-психологических проблем, возникающих в различных социумах (группах, коллективах, семьях и т.п.).

Это проблемы психологической совместимости и конфликтов, взаимодействия и коммуникаций, лидерства; в изучении глубоких психофизиологических механизмов различных функциональных состояний, особенно стресса, напряженности, дискомфорта и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Педагогика и психология» относится к базовой части профессионального цикла в структуре основной образовательной программы специалитета.

«Педагогика и психология» изучает закономерности, механизмы и факты обучения, образования, воспитания и развития человека. Как учебная дисциплина она выполняет интелектуально-познавательную, мировоззренческую, воспитательную и практическую функции. Преподавание курса основывается на достижениях современной психологической и педагогической науки, законах и закономерностях общественного развития, тесной связи с жизнью.

Лекции по дисциплине должны носить аналитический характер и включать: раскрытие актуальности и цели темы; постановку проблем; основные теоретические положения и опыт решения практических вопросов, выводы и задания к семинарам. Изложение материала должно быть доступным к восприятию, научным и объективным.

Семинары предназначены для углубления и закрепления знаний студентов, выработки у них навыков ведение дискуссий, умений отстаивать свою точку зрения. Семинар проводится методом заслушивания небольших сообщений (5 минут), которые готовят слушатели самостоятельно по одному из вопросов плана семинара в письменном виде.

При изучении курса большое внимание уделяется использованию активных форм и методов обучения, таких как «круглые столы», деловые игры, «мозговые штурмы» и др. Формой итогового контроля является экзамен. Программа курса составлена с учетом требований типовой программы учебных дисциплин для высших учебных заведений.

Курс «Педагогика и психология» рассчитан на подготовку специалистов в системе многоступенчатого образования и носит комплексный характер. В нем можно выделить три основных блока: психология как наука; теоретические и методологические основы педагогики; образование как система и процесс.

На освоение курса «Педагогика и психология» отводится часов – 108, 3 з.е. (из них лекционных - 18, практических - 36 и для самостоятельной работы - 27 часов, 27 ч. экзамен.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-11 - владением методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях.

В результате изучения дисциплины «Педагогика и психология» студент должен:

знать: основы философии, отечественной истории, психологии, педагогики, экономики и менеджмента, права способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям;

уметь: использовать приобретенные знания и знание иностранного языка в профессиональной деятельности, в профессиональной коммуникации и межличностном общении, в работе с различными контингентами учащихся;

владеть: способностью к ведению деловых дискуссий, деловых коммуникаций, правовыми и экономическими основами природопользования, охраны природы и способностью работать в коллективе.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетные единицы (108 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (9 семестр)

«Токсикология промышленных и бытовых отходов»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Токсикология промышленных и бытовых отходов» является: ознакомление с типами промышленных отходов, к которым относятся продукты, материалы, изделия и вещества, образующиеся в результате производства и применения различных материалов, оказывающие негативное влияние на окружающую среду, вторичное использование которых на данном предприятии нерентабельно; приобретение знаний в области общей, промышленной и экологической токсикологии, санитарно-гигиенического и экологического нормирования.

Основные задачи дисциплины: изучение потенциальной опасности вредного воздействия веществ на живые организмы и экосистемы; изучение механизма токсического действия, диагностику, профилактику и лечение отравлений; комплексные наблюдения за состоянием, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.В.ДВ.01.01. Курс «Токсикология промышленных и бытовых отходов» опирается на базовые курсы: общей токсикологии; органической химии; промышленной экологии, изучаемых по программе специалитета.

Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных (ПК-3) компетенций.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Токсикология промышленных и бытовых отходов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по подготовке специалистов по специальности 04.05.01: ПК-3 - владение системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: предмет и задачи общей токсикологии; основные термины и понятия; классификацию токсичных веществ в промышленном производстве, их физико-химические характеристики и механизмы токсичности; правовые основы проведения судебно-химической экспертизы; методы качественного и количественного определения токсических веществ, образующихся при химическом производстве и эксплуатации изделий; основные методы мониторинга окружающей среды (регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, природных ре-

сурсов, растительного и животного мира, позволяющие выделить их состояния и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности, при котором обеспечивается постоянная оценка экологических условий среды обитания человека и биологических объектов, а также оценка состояния и функциональной ценности экосистем); условия для определения корректирующих воздействий в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются.

уметь: составить схему проведения пробоподготовки объектов исследования на содержание токсичных веществ; составить схему исследования на содержание токсичных веществ при использовании и комбинации различных аналитических методов; интерпретировать результаты химико-токсикологического анализа по совокупности результатов различных методов исследования; документировать проведение экспертных и лабораторных исследований; составлять акт химико-токсикологического анализа; четко формулировать типичные признаки отравления промышленными и бытовыми токсичными веществами; выделять (определять) объекты наблюдения; обследовать выделенные объекты наблюдения; составить информационные модели для объекта наблюдения; планировать необходимые измерения; оценивать состояние объекта наблюдения и идентификация его информационной модели; прогнозировать изменения состояния объекта наблюдения; представлять информацию в удобной для пользователя форме и доводить ее до потребителя.

владеть: понятийно-терминологическим аппаратом токсикологии; навыками выбора объектов исследования, способов изолирования, методов идентификации и количественного определения токсичных веществ для составления схемы химико-токсикологического анализа; навыками изолирования, идентификации и количественного определения токсичных веществ в объектах химическими, физико-химическими и биохимическими методами; навыками осуществления аналитической диагностики острых интоксикаций с учётом особенностей химико-токсикологического анализа в условиях оказания неотложной медицинской помощи больным с острыми отравлениями; методами выделения (определения) объектов наблюдения; методами обследования выделенных объектов наблюдения; методами составления информационных моделей для объекта наблюдения; методами планирования необходимых измерений; методами оценивания состояния объекта наблюдения и идентификации его информационной модели; методами прогнозирования изменений состояния объекта наблюдения; методами представления информации в удобной для пользователя форме и доведения ее до потребителя.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 4 зачетные единицы (144 часа)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – зачет (9 семестр)

«Химия и общество»

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины "Химия и общество" является формирования у студентов представлений о роли и месте химии в системе народного хозяйства страны, об основных направлениях развития химических наук в настоящее время. Знание положительных и отрицательных моментов, связанных с развитием химического производства и влиянием на окружающую среду, роль химии в решении задач научно-технического прогресса, большой и малой химии в жизни современного общества должны способствовать формированию активной жизненной позиции обучающихся, необходимой для успешной работы в различных областях химии.

Основные задачи дисциплины: изучение роли химии в разработке новых лекарственных препаратов, вопросы совершенствования производства пищевых продуктов (проблемы получения пищевого белка и добавок, качества пищевых продуктов, сохранения урожая, проблемы совершенствования упаковочного материала, проблемы и возможности уничтожения химического оружия и т.д.); расширение химического кругозора студента; выяснение роли химии и химических знаний для развития других естественнонаучных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к базовой части Блока Б1.Б.1.20.08. Курс «Химия и общество» опирается на все разделы вузовской программы по химии.

Освоение данной дисциплины обеспечивает формирование у студентов профессиональных компетенций (ПК-3).

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины «Химия и общество» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по подготовке специалистов по специальности 04.05.01: ОПК-1 - способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания.

Для успешного освоения дисциплины "Химия и общество" студенты должны иметь знания об особенностях всех химических дисциплин, должны владеть основными навыками работы на учебной аппаратуре в области химических и физических методов анализа. Полученные при освоении дисциплины знания должны помочь выпускнику сориентироваться в сложном состоянии химической промышленности в России, осознать свою роль и ответственность в развитии химических наук и влиянии химии на развитие общества и современного уровня жизни.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать: основные направления развития химических наук в настоящее время, роль, значение и место в системе народного хозяйства страны.

уметь: ориентироваться в многообразии сложных химических проблем, многообразии практических приложений достижений химической науки в народном хозяйстве.

владеть: знаниями в различных областях химии с целью их наиболее рационального приложения как для развития химических, так и других естественных наук; методами демонстрирования способность и готовность показать и доказать главенствующую роль химии в жизни современного общества.

4. Общая трудоемкость дисциплины: 5 зачетных единиц (180 часов)

5. Формы контроля: промежуточная аттестация – экзамен (9 семестр)

Приложение 5

Программы практик, в том числе научно-исследовательской работы (НИР)

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

1. Цели и задачи практики

Целью практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности является: развитие у обучающихся практических умений и навыков, а также формирование компетенций обучающихся в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью; обеспечение непрерывности и последовательности овладения обучающимися профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника, а также согласно требованиям к сформированности соответствующих компетенций; получение информации о выбранной специальности; закрепление и углубление знаний, полученных при изучении теоретических дисциплин; формирование навыков использования научного и методического аппарата, полученного при теоретическом обучении, для решения комплексных задач; приобретение практических профессиональных навыков самостоятельной работы по важнейшим направлениям деятельности специалиста химика.

Задачи практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: приобретение практических навыков и компетенций профессиональной научной деятельности, ознакомление с современными педагогическими технологиями, закрепление и углубление теоретических знаний по химии и методике преподавания химических дисциплин в средней и высшей школе, освоение практических умений и навыков планирования и организации внеаудиторных мероприятий; формирование у студентов положительной мотивации к педагогической деятельности и профессиональных компетенций, обеспечивающих готовность к педагогическому проектированию учебно-методических комплексов дисциплин в соответствии с профилем подготовки и проведению отдельных видов учебных занятий с использованием инновационных образовательных технологий; формирование умений выполнения диагностических, проектных, конструктивных, организаторских, коммуникативных и воспитательных педагогических функций; закрепление психолого-педагогических знаний в области профессиональной педагогики и приобретение навыков творческого подхода к решению научно-педагогических задач будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Учебная практика (по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) реализуется в вариативной части образовательной программы «Фундаментальная и прикладная химия» по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) очной формы обучения.

Прохождение учебной практики базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин: Математика, Физика, Экология, Информатика, Прикладная механика, Неорганическая химия, Органическая химия, Аналитическая химия, Физическая и коллоидная химия, Биохимия, Безопасность жизнедеятельности, Правоведение.

3. Планируемые результаты обучения при прохождении практики в рамках планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Учебная практика направлена на формирование у обучающихся следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОК-7 - способностью к самоорганизации, самообразованию, использованию творческого потенциала; ПК-1 - способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты; ПК-2 - владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-4 - способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов.

3.1.Требования к уровню освоения содержания практики

В результате прохождения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности обучающийся должен демонстрировать следующие результаты (компетенции): способностью к самоорганизации, самообразованию, использованию творческого потенциала; готовностью к участию во всех фазах организации производства и организации обслуживания на предприятиях; владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты; способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов.

В результате прохождения педагогической практики обучающийся должен:

знать: методы и приемы философского анализа проблем; безопасность жизнедеятельности; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов производства продукции; санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к предприятиям; требования к качеству и безопасности сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; рациональные способы эксплуатации машин и технологического оборудования при производстве продукции; методики расчета основных экономических показателей финансово-хозяйственной деятельности предприятий; системы программирования и программные средства для работы на персональном компьютере; структуру производства предприятий, их оперативное планирование и организацию; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов производства продукции, функции и их принципы управления, их особенности и взаимосвязи; правовые основы и системы стандартизации и сертификации; основные положения национальной системы стандартизации, законы и нормативные документы, регламентирующие деятельность соответствующих предприятий; основные средства и методы обеспечения безопасности, выполняет основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

уметь: самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу, получать и обрабатывать экономическую информацию; проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на их соответствие к нормативным требованиям; внедрять систему обеспечения качества и безопасности производимой продукции; работать в качестве пользователя персонального компьютера; использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач и работать с программными средствами общего назначения; создавать базы данных с использованием ресурсов сети Интернет; рассчитывать режимы технологических процессов, используя справочную литературу, правильно выбрать технологическое оборудование и выполнить расчеты основных технологических процессов производства продукции; осуществление технического контроля, разработка технической документации по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производств; организовывать работу производства предприятий и осуществлять контроль за технологическим процессом; разрабатывать нормативную документацию на выпускаемую продукцию с учетом современных достижений в области технологии и техники; проводить анализ причин возникновения дефектов и брака продукции и разработки мероприятий по их предупреждению; анализировать сырье, полуфабрикаты, технологические процессы; реализовывать методы контроля и оценки качества продукции и услуг; эффективно контролировать выполнение технологических процессов и соблюдение параметров; проводить контроль параметров воздуха, шума, вибрации, электромагнитных, тепловых излучений и уровня негативных воздействий на их соответствие к нормативным требованиям; различать применять на практике методы обеспечения безопасности; проводить идентификацию опасностей, инструктаж и разъяснительную беседу по способам обеспечения безопасности; организовывать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях; разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий.

владеть: навыками критического восприятия информации; методами проведения стандартных испытаний по определению показателей качества и безопасности сырья и готовой продукции; методами поиска и обмена информации в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты; навыками проведения теоретических и экспериментальных и практических исследований в области производства продукции с использованием современных программных средств, инновационных и информационных технологий; методами расчета потребности предприятия в сырье в зависимости от его сезонности и кондиции; рациональными методами эксплуатации технологического и торгового оборудования; методами проведения стандартных испытаний по определению показателей качества и безопасности сырья и готовой продукции; навыками поиска и обобщения информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

4. Содержание практики: Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности и ознакомительные лекции, отработка конкретных ситуаций. Научно - исследовательская работа, включающая сбор, обработку и систематизацию литературного и нормативно-правового материала и документации: анализ товарного рынка производства;- характеристика механизма государственного регулирования; формы и методы проведения работы. Собеседование, анализ проведенного исследования. Подготовка и защита отчета по практике.

5. Объем практики: Общая трудоемкость составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, 2 недели.

Практика по получению профессиональных умений и навыков научно- исследовательской работы

1. Цели и задачи практики по НИР

Целью практики является: овладение студентами навыками и умениями будущей профессиональной деятельности на основе знаний, приобретенных в процессе теоретического обучения, знакомство с реальными исследовательскими процессами в научных химических лабораториях, формирование профессиональных практических знаний, умений и навыков, необходимых для будущей работы на предприятиях, овладение студентами навыками профессионального мастерства и основами инновационной деятельности, формирование умений принимать самостоятельные решения на конкретных участках работы в реальных производственных условиях.

Задачами практики являются: закрепление и углубление знаний и практических навыков, полученных студентами при изучении химических дисциплин, ознакомление студентов с организацией НИР в лабораториях; знакомство с природоохранными мероприятиями на данном предприятии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Практики по научно-исследовательской работе реализуются согласно блоков Б2.В.01(П) и Б2.Б.02 (П) «Практики», осваиваются в 4, 6, 8, 10 семестрах по образовательной программе «Фундаментальная и прикладная химия» по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность) очной формы обучения.

3. Требования к результатам освоения практики

Практики по НИР нацелены на формирование профессиональных компетенций выпускника: ПК-1 - способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты; ПК-2 - владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-3 - владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания; ПК-4 - способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов; ПК-5 - способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач,

имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; ПК-6 - владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации; ПК-7 - готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической печати); ПК-11 - владением методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях; ПК-12 - владением способами разработки образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного.

4. Содержание практики

Проанализировать действия по организации и эффективному осуществлению контроля качества композиционных полимерных материалов. Определить способ организации, осуществления и получения. Проанализировать характер влияния функциональных добавок к полимерным материалам. Проанализировать операции организации и осуществления НИР в научных лабораториях ИХиБ.

Общий объем практик по НИР составляет 1296 часов (36 зачетных единиц) 24 неделю. Научно-исследовательские практики проводятся на базе университета (в структурных подразделениях университета) под руководством преподавателей кафедры, может проводиться на базе сторонней организации. Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетов состояния здоровья обучающихся и требований по доступности. Практика по НИР может проводиться на основе договоров с организациями, осуществляющими деятельность соответствующего образовательной программе специализации. Также обучающиеся могут проходить практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими в указанных организациях, соответствует требованиям к содержанию практики. Местом прохождения учебной практики могут быть различные предприятия и учреждения, осуществляющие деятельность в сфере промышленного производства химической продукции, предприятия различных форм собственности, типов и классов. Базовые предприятия для студентов должны отвечать требованиям специальности и содержанию учебной практики; иметь необходимую отраслевую принадлежность и виды производственной деятельности, предусмотренные программой. Договоры с предприятиями - базами практики должны быть заключены на календарный год к началу учебного года. Студенты прикрепляются к базе практики, с которой заключен долгосрочный договор, централизованно.

Студент имеет возможность самостоятельно определить место практики, но при этом он должен своевременно (до начала практики) согласовать это на кафедре и предоставить гарантийное письмо с указанием названия фирмы, адреса и телефона предприятия места практики.

Содержание практики определяется программой практики. Студент самостоятельно составляет индивидуальную программу практики и согласовывает ее с руководителем.

Содержание практик по НИР:

4 семестр: содержание НИР - проведение литературного обзора по тематике НИР; подготовка образцов для проведения: анализа по определению возможной токсичности стабилизаторов полимерных материалов; экструдирования; общая трудоемкость – 216 ч., в т.ч. КР – 96 ч., ПР – 96 ч., СР – 120 ч.; з.е. 6, недели – 4, форма отчета – зачет;

6 семестр: проведение: опытов на полевых мышах для определения возможной токсичности стабилизаторов и обсуждение результатов; ТГА образцов и обсуждение полученных результатов; общая трудоемкость – 324 ч., в т.ч. КР – 84 ч., ПР – 84 ч., СР – 240 ч.; з.е. 9, недели – 6, форма отчета – зачет;

8 семестр: проведение: физико-химических испытаний полученных образцов на разрывной машине; общая трудоемкость – 324 ч., в т.ч. КР – 84 ч., ПР – 84 ч., СР – 240 ч.; з.е. 9, недели – 6, форма отчета – зачет;

10 семестр: обобщение полученных результатов по проведению литературного обзора и научно - исследовательских изысканий и оформление статей для публикаций; общая трудоемкость – 432 ч., в т.ч. СР – 432 ч.; з.е. 12, недели – 8, форма отчета – зачет с оценкой.

Преддипломная практика

1. Требования ФГОС

Преддипломная практика является обязательным разделом ОПОП специалитета. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально - практическую подготовку обучающихся.

В Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» входят учебная, производственная, в том числе преддипломная, практики.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ специалитета организация выбирает типы практик в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета. Организация вправе предусмотреть в программе специалитета иные типы практик дополнительно к установленным настоящим ФГОС ВО.

Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности. Цели и задачи, программы и формы отчетности определяются вузом по каждому виду практики.

Практики проводятся в сторонних организациях или на кафедрах и в лабораториях вуза, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

2. Место преддипломной практики в структуре основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

Преддипломная практика относится к базовой части Блока 2. В соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса по направлению подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность).

Преддипломная практика проходит у студентов в 10 семестре, после окончания теоретического обучения.

Преддипломная практика является завершающим этапом в процессе подготовки квалифицированных специалистов по специалитету 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

3. Цели преддипломной практики.

Преддипломная практика проводится с целью получения студентами первоначального профессионального опыта, проверки их готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а также сбора материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. В связи с этим конкретная рабочая программа прохождения практики должна быть составлена индивидуально каждым студентом совместно с руководителем ВКР с учетом темы ВКР, базы практики и данной типовой программы.

Основными целями преддипломной практики являются: используя основные приёмы ведения научно-исследовательской работы сформулировать цели, задачи выпускной квалификационной работы и пути их достижения; формирование у них профессионального мировоззрения в области охраны окружающей среды; ознакомление с современной химической техникой, оборудованием; ознакомление с нормативно-технической документацией; сбор исходных данных для проектирования технологических процессов и установок; ознакомление с научно-исследовательскими центрами предприятий, формирование творческого мышления, анализ результатов исследований; адаптация будущего специалиста в профессиональной среде, ознакомление с вопросами экологии и мероприятиями по защите окружающей среды и утилизации отходов производства; приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах.

4. Задачи преддипломной практики

Данный вид практики решает следующие **задачи:** сформировать комплексное представление о специфике деятельности научного работника по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность); овладеть такими методами исследования, как потенциометрия, ИК-спектроскопия, фотоколориметрия и др. в наибольшей степени соответствующие профилю избранной студентом программы специалитета; совершенствовать умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности; уметь анализировать и систематизировать полученные результаты с использованием современных методов анализа; совершенствовать личность будущего научного работника, специализирующегося по охране окружающей среды; постановка и формулирование задач научных исследований по разработке экологических мероприятий и технологий; разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований; создание теоретических моделей технологических процессов, аппаратов и свойства материалов и изделий; разработка алгоритмов и программ, выполнение прикладных научных исследований, обработка и анализ их результатов, формулирование выводов и рекомендаций; подготовка научно-технических отчетов и аналитических обзоров, публикация научных результатов; проведение мероприятий по защите интеллектуальной собственности и результатов исследований; разработка интеллектуальных систем для научных исследований; решение задач оптимизации технологических процессов и систем с экологических позиций.

Знать: методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу; принципы рационального природопользования; опасности среды обитания (виды, классификацию, поля действия, источники возникновения, теории защиты); характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов.

Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе НИР, требующие углубленных профессиональных знаний в области не только экологии, но и химической науки в целом; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно- климатических условий; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; использовать современные средства электронной графики; пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний; участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок; осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию); принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов, аппаратов, отдельных узлов технологических линий; выбирать адекватные поставленным задачам методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые; математически и графически обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся научных данных; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с требованиями с привлечением современных средств редактирования и печати.

Владеть: методами построения моделей типовых задач; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; методами обеспечения безопасности среды обитания; методами оценки экологической ситуации; навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности; по окончании практики выступить с докладом на конференции.

Конкретное руководство преддипломной практикой осуществляют руководитель от кафедры и руководитель от организации, принимающей студента на преддипломную практику. Руководителем от организации назначается специалист из числа наиболее опытных работников.

5. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность): ПК-1 - способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты; ПК-2 - владение навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований; ПК-3- владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания; ПК-4- способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов; ПК-5- способностью приобретать новые знания с использованием современных научных методов и владение ими на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественнонаучное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; ПК-6- владение современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации; ПК-7- готовностью представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовых докладов, рефератов и статей в периодической печати); ПК-11- владением методами отбора материала, проведения теоретических занятий и лабораторных работ, основами управления процессом обучения в образовательных организациях; ПК-12- владением способами разработки образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

6. Сроки и место проведения преддипломной практики

Непосредственно организацию и руководство работой студентов обеспечивают руководитель или научный руководитель программы. Преддипломная практика проводится в соответствии с календарным планом, составляемым практикантом вместе с руководителем от организации, с учетом индивидуального задания по избранной теме, выданного студенту научным руководителем. При необходимости для консультаций привлекаются высококвалифицированные специалисты, систематически занимающиеся научно-исследовательской и (или) научно-методической деятельностью или иной профессиональной деятельностью, соответствующей профилю подготовки конкретного студента и являющихся специалистами в данной специальности.

Теоретической основой для преддипломной практики являются профессионально образующие дисциплины.

Продолжительность прохождения преддипломной практики определяется учебным планом и составляет **324** часа. Конкретные даты начала и окончания преддипломной практики, закрепление студентов за базами практик устанавливаются приказом ректора КБГУ.

Организация практики происходит в соответствии с учебным планом Института химии и биологии в 10 семестре. Базами практики являются кафедры, научные лаборатории, ЦКП, НИИ и др. организации, располагающие современной научной аппаратурой. Права и обязанности участников научно-исследовательской практики регламентируются Положением о научно- исследовательской практике КБГУ.

Приложение 6. Государственная итоговая аттестация

1. **Цель и задачи итоговой аттестации**: определения практической и теоретической подготовленности специалиста к выполнению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.

2. **Место аттестации в структуре ОПОП ВО**: относится к Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация», осваивается в 10 семестре.

3. **Требования к результатам итоговой аттестации**: аттестация нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускника: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12 (подготовка и сдача государственного экзамена) и ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12 (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) согласно ФГОС ВО.

4. **Содержание итоговой аттестации**: государственная итоговая аттестация специалиста включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

5. **Объем итоговой аттестации**: Общая трудоемкость итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ.Х.М. БЕРБЕКОВА»

ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации
по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Специализация
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация выпускника
Химик. Преподаватель химии

Форма обучения
Очная

Нальчик-2018

СОДЕРЖАНИЕ

1.Общие положения……..

2. Государственный экзамен – рекомендации по подготовке и сдаче экзамена, перечень вопросов, литература, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов……

3. Выпускная квалификационная работа – рекомендации по выполнению, требования, порядок их выполнения, критерии оценки защиты ВКР, примерная тематика ВКР……

I.ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 февраля 2016 г. № 86 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 апреля 2016 г. № 502 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636», федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

2. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки (специальности) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

3. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

4. Область профессиональной деятельности выпускника включает: ФГОС ВО.

5. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата/магистратуры/специалитета являются: ФГОС ВО.

6. Выпускник по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия готовится к следующим видам профессиональной деятельности: ФГОС ВО.

7. Выпускник по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12.

Компетентностная характеристика выпускника по специальности подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия. Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников: ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1;

ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-11; ПК-12.

II. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1.Государственный экзамен по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия проводится в устной форме.

2.Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

3.Компетенции и перечень вопросов государственного экзамена по специальности подготовки 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия:

Дисциплины базовой (вариативной) части:

Наименование дисциплины Неорганическая химия

Вопрос 1: Водород. Распространенность и форма нахождения в природе, получение. Условия образования и существования ионов H^+, H_3O^+ и H^-. их взаимодействие с водой. Водородная связь.

Содержание вопроса

1. Водород в природе. Изотопы водорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула H_2.

2. Получение водорода. Физические и химические свойства простого вещества. Растворение водорода в металлах. Атомарный водород, его получение и реакционная способность.

3. Ковалентные соединения водорода. Ионы H^+ и H^-, их взаимодействие с водой. Водородная связь, причины ее образования, способ описания.

Вопрос 2: Кислород. Распространенность и форма нахождения в природе, получение. Физические и химические свойства.

Содержание вопроса:

1. Положение в периодической системе. Кислород в природе. Изотопы кислорода. Валентные возможности атома и характерные степени окисления. Молекула O_2. Парамагнетизм кислорода. Получение кислорода. Физические и химические свойства простого вещества. Аллотропия кислорода, озон. Озон в атмосфере.

2. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Получение и свойства пероксида водорода. H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода.

3. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы O^{2-}, O_2^{2-}, O^{2-}, O^{3-}. Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.

Вопрос 3: Получение и свойства пероксида водорода. Окислительно-восстановительные свойства. Применение. Ионы O^{2-}, O^{2-}, O^{-}, O^{-}. Супероксиды, пероксида, озониды, их взаимодействие с водой.

Содержание вопроса:

1. Взаимодействие кислорода с водородом. Механизм реакции водорода с кислородом. Соединения кислорода с водородом, гидроксил, вода, пероксид водорода. Получение и свойства пероксида водорода. H_2O_2 как окислитель и как восстановитель. Применение пероксида водорода.

2. Состояния кислорода в его соединениях. Оксиды и их классификация. Пероксиды и пероксидная группировка. Ионы O^{2-}, O_2^{2-}, O^{2-}, O^{3-}. Супероксиды, озониды, их взаимодействие с водой.

Вопрос 4: Общая характеристика элементов VII группы. Химические свойства: отношение к воде, щелочам, металлам, неметаллам. Галогениды: основные, амфотерные, кислотные.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону.

2. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, характеристики молекул $Ha1_2$.

Вопрос 5: Соединения галогенов с водородом. Характер связи и электронное строение молекул HHal. Методы получения. Физические и химические свойства. Галогениды металлов.

Содержание вопроса:

1. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и электронное строение молекул ННа1. Методы получения и физические свойства галогеноводородов.

2. Кислотные и окислительно-восстановительные свойства, реакционная способность.

3. Галогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Галогениды металлов.

Вопрос 6: Оксиды и оксокислоты галогенов. Общие принципы их получения и химические свойства. Особенности хлорной и иодной кислот.

Содержание вопроса:

1. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер и энергия связи. Получение и химические свойства оксидов. Устойчивость оксидов.

2. Особенности соединений фтора и йода с кислородом. Реакции оксидов с водой. Оксокислоты галогенов; строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности хлорной и йодной кислот.

Вопрос 7: Интергалогениды Химические свойства и методы получения. Устойчивость фторидов и хлоридов.

Содержание вопроса:

1. Соединения галогенов друг с другом. Химические свойства и методы получения. Взаимодействие с водой.

2. Окислительно-восстановительные реакции галогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

Вопрос 8: Общая характеристика элементов VI группы. Гидриды типа $H_2Э$. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогениды металлов.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону.

2. Валентные возможности атомов и характерные степени окисления. Простые вещества, цепочечные структуры, характеристики молекул X_2.

3. Соединения с водородом. Энергетические характеристики, характер связи и строение молекул H_2X. Методы получения и основные химические свойства халькогеноводородов. Халькогенидные ионы и их состояние в водных растворах. Халькогениды металлов.

Вопрос 9: Оксиды и оксикислоты халькогенов. Строение и характер связи в оксидах и в оксикислотах. Получение и химические свойства. Оксикислоты серы: причины их многообразия, классификация, химические свойства.

Содержание вопроса:

1. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов: строение молекул, характер связи, энергетика.

2. Получение и химические свойства оксидов XO_2 и XO_3. Кислоты H_2XO_3 и H_2XO_4: строение молекул, химические свойства, методы получения. Особенности селеновой и теллуровой кислот.

3. Оксокислоты серы: причины их многообразия, классификация, строение и химические свойства.

Вопрос 10: Галогениды элементов халькогенов. Методы получения и химические свойства. Оксохлориды серы, диоксохлорид серы их гидролиз.

Содержание вопроса:

1. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.

2. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

3. Галогениды. Формы существования и строение молекул. Методы получения и химические

свойства. Взаимодействие галогенидов с водой. Оксогалогениды.

4. Окислительно-восстановительные реакции халькогенов и их соединений в водных растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Окислительно-восстановительные свойства соединений.

Вопрос 11: Общая характеристика элементов V группы. Гидриды $Э_2H_3$, методы получения и химические свойства. Соли аммония, фосфония. Аммиакаты, амиды, имиды, нитриды, фосфиды. Азотистоводородная кислота и азиды.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота. Соединения с водородом.

2. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XH_3. Методы получения и основные свойства соединений XH_3. Соли аммония и фосфония.

3. Аммиакаты. Амиды, имиды, нитриды. Фосфиды. Соединения X_2H_4, их строение и свойства. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.

Вопрос 12: Оксиды и оксикислоты азота – азотноватистая, азотистая и азотная кислота, их строение, свойства. Нитриды, нитраты.

Содержание вопроса:

1. Оксиды и оксокислоты. Общая характеристика оксидов. Оксиды азота. Формы существования, строение и энергетика молекул. Методы получения оксидов азота.

2. Оксокислоты азота - азотноватистая, азотистая и азотная кислоты, их строение, свойства и методы получения, нитриты и нитраты. Термическое разложение нитратов.

3. Оксиды фосфора и других элементов группы: X_4O_6 и X_4O_{10}, их получение, строение и свойства. Особенности взаимодействия P_4O_6 и P_4O_{10} с водой. 3. Оксокислоты фосфора и его аналогов. Строение и свойства кислот фосфора.

Вопрос 13: Оксиды и оксикислоты фосфора. Мета-, ди (пара)- и полифосфорные кислоты и их соли. Получение, строение, свойства. Оксигалогениды фосфора. Фосфаты. Фосфатные удобрения.

Содержание вопроса:

1. Галогениды. Общая характеристика, формы и строение молекул. Галогениды азота. Три- и пентагалогениды фосфора и его аналогов. Методы получения и химические свойства. Взаимодействие с водой. Взаимодействие галогенидов с оксидами. Оксогалогениды.

2. Сульфиды. Формы и строение молекул. Получение и химические свойства. Тиокислоты.

3. Комплексные соединения.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой, кислыми и щелочными растворами. Восстановление нитратного иона в различных средах. Окислительные и восстановительные свойства соединений фосфора и его аналогов.

Вопрос 14: Общая характеристика элементов подгруппы углерода. Простые вещества, аллотропия. Неорганическая химия углерода. Карбиды, карбонаты, сероуглерод. Соединения с азотом: циан, дициан, синильная кислота.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, аллотропия. Особенности азота.

2. Соединения с водородом. Характер связи, энергетические характеристики и строение молекул XH_3. Методы получения и основные свойства соединений XH_3. Соли аммония и фосфония. Аммиакаты. Амиды, имиды, нитриды. Фосфиды. Соединения X_2H_4, их строение и свойства.

3. Гидроксиламин. Азотистоводородная кислота и азиды.

Вопрос 15: Кремний. Оксиды. Кварц и его модификации. Кремниевые кислоты и силикаты. Состав простого стекла и его получение. Галогениды кремния. Соединения с азотом и фосфором.

Содержание вопроса:

1. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов XO и XO_2. Кварц и его модификации. Изменение свойств оксидов XO и XO_2 в ряду Si – Pb.

2. Кремниевые кислоты и силикаты. Оксо- и гидроксоионы аналогов кремния.

3. Соли олова и свинца, их растворимость и гидролиз.

Вопрос 16: Общая характеристика элементов подгруппы бора. Соединения с водородом. Боран и диборан. Гидриды алюминия.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика группы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества.

2. Соединения с водородом. Боран и диборан. Формы и строение молекул. Трехцентровые электронно-дефицитные связи в молекулах боранов.

3. Гидриды алюминия и его аналогов. Взаимодейетвие с водой.

Вопрос 17: Оксиды элементов подгруппы бора. Кислоты бора. Мета-, тетра-, ортобараты. Гидратные формы оксидов Алюминия. Амфотерность гидроксоформ. Алюминаты.

Содержание вопроса:

1. Оксиды и гидроксопроизводные. Общая характеристика оксидов. Формы существовании и свойсгва.

2. Корунд, его окрашенные формы. Стеклование B_2O_3. Кислоты бора. Мета-, тетра-, ортобораты. Гидратные формы оксидов алюминия и его аналогов. Амфотерность гидроксоформ.

Вопрос 18: Галогениды элементов подгруппы бора. Форма существования и строения молекул. Димеризация тригалогенидов. Методы получения, характерные свойства.

Содержание вопроса:

1. Галогениды. Общая характеристика, формы существовании и строение молекул. Димеризации тригалогенидов. Моногалогениды. Методы получения галагенидов, характерные свойства. Гидролиз галогенидов.

2. Халькогениды. Формы существования и строение. Гидролиз халькогенидов. Соединения $A^{III}B^{V}$. Полупроводниковые свойства. Особенности строения. Химические свойства.

3. Комплексные соединения. Гидридные и галогенокомплексы. Гидроксокомплексы. Аддукты.

Окислительно-восстановительные реакции в растворах. Взаимодействие простых веществ с водой.

Вопрос 19: Щелочные и щелочноземельные металлы. Физические и химические свойства. Получение водородных соединений. Оксиды щелочных металлов. Пероксиды, надпероксиды и озониды. Гидроксиды. Соли щелочных и щелочноземельных металлов.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика s-элементов. Щелочные и щелочноземельные металлы. Строение электронных оболочек атомов, потенциалы ионизации, сродство к электрону. Простые вещества, восстановительные свойства. Взаимодействие с водой.

2. Водородные соединения элементов I и II групп. Ионные гидриды. Роль щелочных и щелочноземельных металлов в стабилизации иона H-. Взаимодействие ионных гидридов с водой.

3. Оксиды щелочных металлов, формы, устойчивость, химические свойства оксидов. Пероксиды, супероксиды, озониды щелочных металлов. Оксиды и пероксиды щелочноземельных металлов. Получение кислорода через пероксид бария.

4. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Щелочи. Особенности гидроксида бериллия. Диагональное сходство Be и Al.

5. Соли щелочных металлов, их растворимость. Гидратация ионов щелочных металлов. Причины отсутствия однозарядных ионов элементов II группы в водном растворе. Соли щелочноземельных металлов, их растворимость и гидролиз.

Вопрос 20: Химия благородных газов. Фториды, оксофториды, оксиды и оксокислоты ксенона.

Содержание вопроса:

1. Особенности строения электронных оболочек атомов, их валентные возможности.

2. Фториды ксенона, пути их получения и химические свойства. Природа химических связей в

соединениях благородных газов. Гипервалентные связи.

3. Взаимодействие фторидов ксенона с водой и щелочами. Оксофториды, оксиды и оксокислоты ксенона. Химические соединения других благородных газов.

Вопрос 21: Основы координационной теории Вернера и современные представления о строении комплексных соединений.

Содержание вопроса:

1. Комплексные соединения. Гидридные и галогенокомплексы.
2. Гидроксокомплексы. Аддукты.

Вопрос 22: Химическая связь в комплексных соединениях и особенности их строения.

Содержание вопроса:

1. Реакции замещения лигандов, их механизмы. Инертные и лабильные комплексы. Влияние энергии стабилизации полем лигандов на кинетику реакций замещения лигандов.

2. Взаимное влияние лигандов. Реакции образования цис- и транс- изомеров $Pt(NH_3)_2Cl_2$. Эффект транс-влияния. Статическая и динамическая теории транс-влияния.

3. Кислотно-основные свойства комплексных соединений: роль заряда комплекса, степени окисления центрального иона и других факторов.

4. Окислительно-восстановительные свойства комплексных соединений. Стабилизация высших и низших состояний окисления переходных металлов лигандами различных типов.

Вопрос 23: Исследование сплавов методом физико-химического анализа. Термический анализ. Диаграммы плавкости, их типичные формы.

Содержание вопроса:

1. Диаграммы состояния 2-х, 3-х компонентных систем.
2. Термогравиметрия.

Вопрос 24: Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Физические и химические свойства. Оксиды, галогениды, халькогениды.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Наиболее характерные степени окисления: Cr(III), Mo(VI), W(VI).

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Причины тугоплавкости молибдена и вольфрама. Применение в специальных сплавах. Хромирование металлов.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Зависимость свойств от степени окисления. Термическое диспропорционирование низших галогенидов. Кластерные соединения.

4. Биядерные и полиядерные соединения. Хромовая кислота, хроматы и дихроматы. Изо- и гетерополикислоты молибдена и вольфрама и их производные.

Вопрос 25: Хромовая кислота, хроматы, дихроматы. Изо- и гетерополикислоты молибдена и вольфрама.

Содержание вопроса:

1. Биядерные и полиядерные соединения. Хромовая кислота, хроматы и дихроматы. Изо- и гетерополикислоты молибдена и вольфрама и их производные.

2. Комплексные соединения. Аква- и гидроксокомплексы. Многообразие комплексов хрома (III).

Вопрос 26: Общая характеристика элементов подгруппы марганца. Многообразие степеней окисления. Физические и химические свойства. Оксиды, галогениды, халькогениды.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов. Многообразие степеней окисления. Ядерный синтез технеция. Простые вещества: физические и химические свойства. Применение.

2. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Кластерные соединения рения.

Вопрос 27: Устойчивые катионные и анионные формы марганца в водных растворах. Марганцовая кислота. Окислительные свойства перманганатного иона в кислой, щелочной и

нейтральной средах.

Содержание вопроса:

1. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Устойчивость катионов Mn^{2+} в водных растворах. Марганцевая кислота.

2. Окислительные свойства перманганатного иона. Устойчивость производных рения (VII). Комплексные соединения.

Вопрос 28: Общая характеристика элементов подгруппы железа. Строение атомов, возможные степени окисления. Физические и химические свойства. Оксиды, галогениды, ферраты, халькогениды. Устойчивые катионные и анионные формы. Гидролиз солей железа.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Понижение высших и характерных степеней окисления по сравнению с подгруппой марганца.

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Роль железа и его сплавов в истории цивилизации. Современные применения металлов триады железа и сплавов на их основе.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

4. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Гидролиз солей железа.

5. Комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства комплексов Fe(II) и Fe(III), Co(II) и Co(III). Многообразие и устойчивость комплексов с электронной конфигурацией d^6.

Вопрос 29: Платиновые металлы. Химическая инертность. Важнейшие бинарные соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Тетрооксиды осмия и рутения. Комплексные соединения.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Процессы аффинажа.

2. Простые вещества. Причины высокой плотности и тугоплавкости. Химическая инертность. Перевод в раствор благородных металлов.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды. Тетраоксиды осмия и рутения.

4. Комплексные соединения. Разнообразие комплексных соединений платиновых металлов и его причины.

Вопрос 30: Общая характеристика элементов подгруппы меди. Физические и химические свойства. Важнейшие бинарные химические соединения.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика элементов. Строение атомов, возможные степени окисления в соединениях. Специфика однозарядных ионов с конфигурацией d^{10}.

2. Простые вещества: физические и химические свойства. Самородные металлы.

3. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

4. Химия водных растворов. Окислительно-восстановительные свойства Cu(I) и Cu(II), Au(I) и Au(III).

Вопрос 31: Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

Содержание вопроса:

1. Простые вещества: физические и химические свойства. Уникальные свойства металлической ртути. Применение.

2. Важнейшие бинарные химические соединения: оксиды, галогениды, халькогениды.

3. Химия водных растворов. Устойчивые катионные и анионные формы. Амфотерность цинка. Аквакатионы и гидроксоанионы.

4. Комплексы переходных металлов с донорными и акцепторными лигандами

Карбонилы. Структура и электронное строение карбонилов. Правило эффективного атомного номера. Получение, физические и химические свойства. Моно- и полиядерные карбонилы. Карбонилгидриды и карбонилгалогениды. Цианиды. Получение и свойства комплексов.

Вопрос 32: Общая характеристика лантаноидов. Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика. Особенности строения атомов, причины сходства элементов, возможные состояния окисления. Содержание в природе. Разделение элементов. Физические и химические свойства простых веществ.

2. Химические свойства соединений лантаноидов. Оксиды и гидроксопроизводные. Галогениды и другие бинарные соединения. Химия водных растворов. Особенности церия и европия.

Вопрос 33: Актиноиды. Общая характеристика. Строение атомов, разнообразие состояний окисления. Радиоактивные семейства тория, урана, актиния. Химические свойства: отношение к воде, кислороду, кислотам. Ядерные реакции и синтез элементов.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика. Особенности строения атомов, сравнение с лантаноидами. Разнообразие состояний окисления. Содержание в природе. Радиоактивные семейства тория, урана и актиния. Ядерные реакции и синтез элементов. Трансамерициевые элементы. Важнейшие практические применения. Проблема разделения изотопов. Физические и химические свойства простых веществ.

2. Периодичность в изменении химических свойств, сходство с другими элементами, деление на подсемейства. Состояния соединений в водных растворах. Соединения урана, нептуния, плутония в высших степенях окисления. Комплексные соединения актиноидов.

3. Распределение микроколичеств радиоактивных изотопов в гетерогенных системах. Применение ионного обмена, экстракции и хроматографии к изучению состояния радиоактивных элементов в растворе. Применение радиоактивных изотопов в химических исследованиях. Химические процессы с участием "горячих" атомов. Радиолиз воды.

Дисциплины базовой (вариативной) части:

Наименование дисциплины Аналитическая химия

Вопрос 1: Аналитическая химия, как наука о качественном и количественном составе веществ и ее роль на современном этапе развития общества.

Содержание вопроса:

1. Предмет аналитической химии, ее структура. Индивидуальность аналитической химии, ее место в системе наук, связь с практикой. Значение аналитической химии в науке, экономике и других сферах. Основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения; повышение точности и избирательности; обеспечение экспрессности; анализ без разрушения; локальный анализ; дистанционный анализ. Виды анализа: изотопный, элементный, структурно-групповой (функциональный), молекулярный, вещественный, фазовый. Химические, физические и биологические методы анализа. Макро-, микро- и ультрамикроанализ.

2. Основные этапы развития аналитической химии. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии: инструментализация, автоматизация, математизация, миниатюризация, увеличение доли физических методов, переход к многокомпонентному анализу, создание сенсоров и тест-методов. Научная химико-аналитическая литература.

Вопрос 2: Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа.

Содержание вопроса:

1. Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. Абсолютные (безэталонные) и относительные методы анализа.

2. Основные метрологические понятия и представления: измерение, методы и средства измерений, метрологические требования к результатам измерений, основные принципы и способы

обеспечения достоверности результатов измерений, погрешности.

3. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале. Способы определения содержания по данным аналитических измерений.

Вопрос 3: Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале.

Содержание вопроса:

1. Аналитический сигнал и помехи. Объем информации в аналитическом сигнале.
2. Способы определения содержания по данным аналитических измерений.

Вопрос 4: Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности. Погрешности отдельных стадий химического анализа.

Содержание вопроса:

1. Классификация погрешностей анализа. Систематические и случайные погрешности.
2. Погрешности отдельных стадий химического анализа.

Вопрос 5: Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами.

Содержание вопроса:

1. Способы оценки правильности: использование стандартных образцов, метод добавок, метод варьирования навесок, сопоставление с другими методами. Стандартные образцы, их изготовление, аттестация и использование.

2. Статистическая обработка результатов измерений. Закон нормального распределения случайных ошибок, t- и F-распределения. Среднее, дисперсия, стандартное отклонение. Проверка гипотезы нормальности, гипотезы однородности результатов измерений.

3. Сравнение дисперсии и средних двух методов анализа. Регрессионный анализ. Использование метода наименьших квадратов для построения градуировочных графиков. Требования к метрологической оценке в зависимости от объекта и цели анализа.

4. Способы повышения воспроизводимости и правильности анализа. Организация и методология метрологического обеспечения деятельности аналитической службы. Поверка аппаратуры, аттестация нестандартных средств измерений и методик анализа. Аккредитация лабораторий.

Вопрос 6: Типы химических реакции в аналитической химии. Используемые процессы: осаждение, растворение, экстракция, сорбция.

Содержание вопроса:

1. Основные типы химических реакций в аналитической химии: кислотно-основные, комплексообразования, окисления - восстановления. Используемые процессы: осаждение-растворение, экстракция, сорбция. Константы равновесия реакций и процессов. Состояние веществ в идеальных и реальных системах. Ионы.

2. Сольватация, ионизация, диссоциация. Поведение электролитов и неэлектролитов в растворах. Теория Дебая-Хюккеля. Коэффициенты активности. Концентрационные константы. Описание сложных равновесий. Общая и равновесная концентрации. Условные константы. Графическое описание равновесий (распределительные и концентрационно-логарифмические диаграммы).

Вопрос 7: Равновесие в системе кислот, сопряженное основание и растворитель.

Содержание вопроса:

1. Скорость реакций в химическом анализе. Быстрые и медленные реакции. Элементарные стадии реакции. Скорость - определяющая стадия. Кинетические уравнения. Молекулярность и порядок реакций. Факторы, влияющие на скорость. Катализаторы, ингибиторы. Автокаталитические реакции. Индуцированные и сопряженные реакции. Понятие об индукторе, акторе, акцепторе. Индукционный фактор.

2. Примеры ускорения и замедления реакций и процессов, используемых в химическом анализе. Управление реакциями и процессами в аналитической химии. Кислотно-основные реакции. Современные представления о кислотах и основаниях. Теория Льюиса. Теория Бренстеда-Лоури.

3. Равновесие в системе кислота - сопряженное основание и растворитель. Константы кислотности и основности. Кислотные и основные свойства растворителей. Константа автопротолиза. Влияние природы растворителя на силу кислоты и основания. Нивелирующий и дифференцирую-

щий эффект растворителя.

Вопрос 8: Комплексные соединения, используемые в аналитической химии и их классификация по характеру взаимодействия металл-лиганд, по однородности лиганда и центрального иона.

Содержание вопроса:

1. Реакции комплексообразования. Типы комплексных соединений, используемых в аналитической химии. Классификация комплексных соединений по характеру взаимодействия металл-лиганд, по однородности лиганда и центрального иона (комплексообразователя): внутрисферные комплексы и ионные ассоциаты (внешнесферные комплексы и ионные пары), однороднолигандные и смешанолигандные, полиядерные (гетерополиядерные и гомополиядерные).

2. Ступенчатое комплексообразование. Количественные характеристики комплексных соединений: константы устойчивости (ступенчатые и общие), функция образования (среднее лигандное число), функция закомплексованности, степень образования комплекса. Факторы, влияющие на комплексообразование: строение центрального атома и лиганда, концентрация компонентов, pH, ионная сила раствора, температура. Классификация комплексных соединений по термодинамической и кинетической устойчивости. Свойства комплексных соединений, имеющие аналитическое значение: устойчивость, растворимость, окраска, летучесть.

3. Влияние комплексообразования на растворимость соединений, кислотно-основное равновесие, окислительно-восстановительный потенциал систем, стабилизацию различных степеней окисления элементов. Способы повышения чувствительности и селективности анализа с использованием комплексных соединений.

Вопрос 9: Теория аналогий взаимодействие ионов металлов с неорганическими реагентами гена H_2O, NH_3 и H_2S и O,N,S – содержащими органическими реагентами.

Содержание вопроса:

1. Теория аналогий взаимодействия ионов металлов с неорганическими реагентами типа H_2O, NH_3 и H_2S и кислород-, азот-, серосодержащими органическими реагентами.

2. Основные типы соединений, образуемых с участием органических реагентов. Хелаты, внутрикомплексные соединения.

3. Факторы, определяющие устойчивость хелатов: природа донорных атомов и структура реагента, размер цикла, число циклов, характер связи металл-лиганд.

Вопрос 10: Основные неорганические и органические окислители, применяемые в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления определяемого элемента.

Содержание вопроса:

1. Окислительно-восстановительные реакции. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Стандартный и формальный потенциалы. Связь константы равновесия со стандартными потенциалами.

2. Направление реакции окисления и восстановления. Факторы, влияющие на направление окислительно-восстановительных реакций. Понятие о смешанных потенциалах.

3. Механизмы окислительно-восстановительных реакций. Основные неорганические и органические окислители и восстановители, применяемые в анализе. Методы предварительного окисления и восстановления определяемого элемента.

Вопрос 11: Важнейшие органические реагенты, применяемы в анализе для разделения, обнаружения, определения ионов металлов для маскирования и демаскирования.

Содержание вопроса:

1. Теоретические основы взаимодействия органических реагентов с неорганическими ионами. Функционально-аналитические группы. Влияние их природы, расположения, стереохимии молекул реагента на его взаимодействие с неорганическими ионами. Влияние общей структуры органических реагентов на их свойства, роль различных функциональных групп.

2. Важнейшие органические реагенты, применяемые в анализе для разделения, обнаружения, определения ионов металлов, для маскирования и демаскирования.

3. Взаимодействие органических реагентов с органическими веществами: комплексы "гость-

хозяин"; комплексы с переносом заряда.

4. Возможности использования комплексных соединений и органических реагентов в различных методах анализа.

Вопрос 12: Взаимодействие органических реагентов с органическими веществами: комплексы «гость-хозяин».

Содержание вопроса:

1. Органические реагенты для органического анализа.

2. Возможности использования комплексных соединений и органических реагентов в различных методах анализа.

Вопрос 13: Процессы осаждения и соосаждения. Равновесие в системе раствор-осадок.

Содержание вопроса:

1. Процессы осаждения и соосаждения. Равновесие в системе раствор-осадок. Осадки и их свойства. Схема образования осадка. Кристаллические и аморфные осадки. Зависимость структуры осадка от его индивидуальных свойств (растворимости, полярности молекул) и условий осаждения (концентрации осаждаемого иона и осадителя, солевого состава раствора и pH, температуры).

2. Зависимость формы осадка от скорости образования первичных частиц их роста. Факторы, влияющие на растворимость осадков: температура, ионная сила, действие одноименного иона, реакции протонизации, комплексообразования, окисления-восстановления, структура и размер частиц.

3. Условия получения кристаллических осадков.

Вопрос 14: Классификация различных видов соосаждения в анализе.

Содержание вопроса:

1. Гомогенное осаждение. Старение осадка (превращение метастабильной кристаллической модификации в более устойчивую форму; химическое старение в результате изменения состава осадка - дегидратации- гидратации, поликонденсации).

2. Причины загрязнения осадка (совместное осаждение, соосаждение, последующее осаждение). Классификация различных видов соосаждения (адсорбция; окклюзия: внутренняя адсорбция, инклюзия; изоморфизм и др.).

3. Положительное и отрицательное значение явления соосаждения в анализе. Особенности образования коллоидно-дисперсных систем. Использование коллоидных систем в химическом анализе.

Вопрос 15: Задачи и выбор метода обнаружения и химических идентификации химических соединений. Дробный и систематический анализ.

Содержание вопроса:

1. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации химических соединений. Идентификация атомов, ионов и веществ. Дробный и систематический анализ. Физические методы обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ.

2. Микрокристаллоскопический анализ, пирохимический анализ (окрашивание пламени, возгонка, образование перлов). Капельный анализ. Анализ растиранием порошков.

Вопрос 16: Экспрессный качественный анализ. Тест-методы обнаружения веществ.

Содержание вопроса:

1. Хроматографические методы качественного анализа. Экспрессный качественный анализ в заводских и полевых условиях.

2. Тест-методы обнаружения веществ. Примеры практического применения методов обнаружения.

Вопрос 17: Методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе, выбор и оценка.

Содержание вопроса:

1. Основные методы разделения и концентрирования, их роль в химическом анализе, выбор и оценка. Сочетание методов разделения и концентрирования с методами определения; гибридные

методы. Разделение сопоставимых количеств элементов и отделение малых количеств от больших. Одноступенчатые и многоступенчатые процессы разделения. Константы распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения. Коэффициент концентрирования.

2. Методы экстракции. Теоретические основы методов. Закон распределения. Классификация экстракционных процессов. Скорость экстракции. Типы экстракционных систем. Условия экстракции неорганических и органических соединений. Реэкстракция. Природа и характеристика экстрагентов.

3. Методы осаждения и соосаждения. Применение неорганических и органических реагентов для осаждения. Способы разделения путем установления различных значений pH, образования комплексных соединений и применения окислительно-восстановительных реакций. Групповые реагенты и предъявляемые к ним требования. Характеристики малорастворимых соединений, наиболее часто используемых в анализе. Концентрирование микроэлементов соосаждением на неорганических и органических носителях (коллекторах).

4. Другие методы. Электрохимические методы. Отгонка (дистилляция, возгонка). Зонная плавка. Селективное растворение. Направленная кристаллизация. Химические транспортные реакции. Мембранные методы. Сорбция. Флотация. Термодиффузия.

Вопрос 18: Теоретические основы методов экстракции. Закон распределения. Классификация экстракционных систем.

Содержание вопроса:

1. Разделение элементов методом экстракции.

2. Основные органические реагенты, используемые для разделения элементов методом экстракции.

3. Селективное разделение элементов методом подбора органических растворителей, изменение pH водной фазы, маскирования и демаскирования. Приборы для экстракции.

Вопрос 19: Качественный и количественный хроматографический анализ. Жидкостная хроматография.

Содержание вопроса:

1. Определение хроматографии. Понятие о подвижной и неподвижной фазах. Классификация методов по агрегатному состоянию подвижной и неподвижной фаз, по механизму разделения, по технике выполнения. Способы получения хроматограмм (фронтальный, вытеснительный, элюентный). Основные параметры хроматограммы. Основное уравнение хроматографии. Селективность и эффективность хроматографического разделения. Качественный и количественный хроматографический анализ.

2. Газовая хроматография. Газо-адсорбционная (газо-твердофазная) и газо-жидкостная хроматография. Сорбенты и носители, требования к ним. Механизм разделения. Области применения газовой хроматографии.

3. Жидкостная хроматография. Виды жидкостной хроматографии. Преимущества высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Вопрос 20: Сущность гравиметрического метода анализа, преимущества и недостатки метода.

Содержание вопроса:

1. Сущность гравиметрического анализа, преимущества и недостатки метода. Прямые и косвенные методы определения. Важнейшие органические и неорганические осадители. Погрешности в гравиметрическом анализе. Общая схема определений. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам. Изменения состава осадка при высушивании и прокаливании. Термогравиметрический анализ.

2. Аналитические весы. Чувствительность весов и ее математическое выражение. Факторы, влияющие на точность взвешивания. Техника взвешивания.

Вопрос 21: Общая схема определения в гравиметрии. Требования к осаждаемой и гравиметрической формам.

Содержание вопроса:

1. Примеры практического применения гравиметрического метода анализа. Определение эле-

ментов в виде оксидов. Определение кальция и магния; источники ошибок при их определении.

2. Определение серы, галогенов в неорганических и органических соединениях. Различные методы определения фосфора и кремния. Применение органических реагентов для определения никеля, кобальта, цинка и магния

Вопрос 22: Классификация титриметрических методов анализа. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрии.

Содержание вопроса:

1. Методы титриметрического анализа. Классификация. Требования, предъявляемые к реакции в титриметрическом анализе. Виды титриметрических определений: прямое и обратное, косвенное титрование. Способы выражения концентраций растворов в титриметрии. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Первичные стандарты, требования к ним. Фиксаналы. Вторичные стандарты. Виды кривых титрования. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Автоматические титраторы. Кислотно- основное титрование.. Анализ смесей карбоната и гидрокарбоната натрия, карбоната и гидроксида натрия. Определение азота по методу Кьельдаля и солей аммония прямым и косвенным методами. Определение нитратов и нитритов. Окислительно-восстановительное титрование. Построение кривых титрования. Факторы, влияющие на характер кривых титрования: концентрация ионов водорода, комплексообразование, ионная сила. Способы определения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования.

2. Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия. Определение железа(II), марганца(II), оксалатов, пероксида водорода, нитритов.

3. Иодометрия и иодиметрия. Система иод-иодид как окислитель или восстановитель. Определение арсенитов, арсенатов, железа (III), меди(II), галогенид-ионов, пероксидов, кислот. Определение воды и функциональных групп органических соединений. Бихроматометрия. Определение железа(II), урана(IV).

Вопрос 23: Первичные и вторичные стандарты в титриметрии, требования к ним. Фиксаналы.

Содержание вопроса:

1. Броматометрия, цериметрия, ванадатометрия, титанометрия, хромометрия. Первичные и вторичные стандарты. Индикаторы. Определение неорганических и органических соединений. Осадительное титрование. Построение кривых титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы.

2. Погрешности титрования. Примеры практического применения. Комплексометрическое титрование. Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования.

3. Примеры практического применения. Определение кальция, магния, железа, алюминия, меди, цинка в растворах чистых солей и при совместном присутствии. Другие титриметрические методы анализа. Термометрическое, радиометрическое титрование. Сущность методов.

Вопрос 24: Кривые титрования и их виды. Скачок титрования. Точка эквивалентности и конечная точка титрования.

Содержание вопроса:

1. Построение кривых титрования. Влияние величины констант кислотности или основности, концентрации кислот или оснований, температуры на характер кривых титрования.

2. Кислотно-основное титрование в неводных средах. Кислотно-основные индикаторы. Погрешности титрования при определении сильных и слабых кислот и оснований, многоосновных кислот и оснований. Примеры практического применения.

3. Первичные стандарты для установления концентрации растворов кислот и оснований. Приготовление и стандартизация растворов соляной кислоты и гидроксида натрия. Титрование кислот, оснований, смесей кислот и смесей оснований

Вопрос 25: Кислотно-основные индикаторы. Погрешности титрования.

Содержание вопроса:

1. Погрешности титрования. Примеры практического применения. Комплексометрическое титрование. Неорганические и органические титранты в комплексометрии.

2. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Построение кривых титрования. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним.

3. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования.

Вопрос 26: Ионная и ионно-хромофорная теории индикаторов. Содержание вопроса:

1. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы.

2. Способы комплексонометрического титрования: прямое, обратное, косвенное. Селективность титрования и способы ее повышения. Погрешности титрования

Вопрос 27: Методы окислительно-восстановительного титрования. Перманганатометрия.

Содержание вопроса:

1. Особенности и возможности метода

2. Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия.

Вопрос 28: Осадительное титрование. Построение кривых титрования, способы обнаружения конечной точки титрования. Индикаторы.

Содержание вопроса:

1. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы. Погрешности титрования. Примеры практического применения. Комплексометрическое титрование.

2. Неорганические и органические титранты в комплексометрии. Использование аминополикарбоновых кислот в комплексонометрии. Построение кривых титрования.

3. Металлохромные индикаторы и требования, предъявляемые к ним. Важнейшие универсальные и специфические металлохромные индикаторы.

Вопрос 29: Неорганические и органические титранты в комплексонометрии. Использование аминоликарбоновых кислот.

Содержание вопроса:

1. Определение воды и функциональных групп органических соединений. Бихроматометрия. Определение железа(II), урана(IV).

2. Определение неорганических и органических соединений. Осадительное титрование. Построение кривых титрования.

Вопрос 30: Характеристика электрохимических методов анализа. Поляризационные кривые и их использование в различных электрохимических методах.

Содержание вопроса:

1. Общая характеристика электрохимических методов. Классификация. Электрохимические ячейки. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Явления, возникающие при протекании тока (омическое падение напряжения, концентрационная и кинетическая поляризация). Поляризационные кривые и их использование в различных электрохимических методах.

2. Прямая потенциометрия. Измерение потенциала. Обратимые и необратимые окислительно-восстановительные системы. Индикаторные электроды. Ионометрия. Классификация ионселективных электродов: электроды с гомогенными и гетерогенными кристаллическими мембранами, стеклянные электроды, электроды с подвижными носителями, ферментные и газочувствительные электроды. Электродная функция, коэффициент селективности, время отклика. Примеры практического применения ионометрии. Определение pH, ионов щелочных металлов, галогенид-ионов.

3. Потенциометрическое титрование. Изменение электродного потенциала в процессе титрования. Способы обнаружения конечной точки титрования; индикаторы. Использование реакций кислотно-основных, осаждения, комплексообразования, окисления-восстановления. Примеры практического применения. Титрование фосфорной кислоты, смесей соляной и азотной, соляной и

уксусной кислот в водно-органических средах. Определение иодидов и хлоридов при совместном присутствии. Использование окислительно-восстановительного титрования для определения ионов металлов разных степеней окисления.

4. Теоретические основы. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое титрование. Кулонометрия при постоянном токе и постоянном потенциале. Внешняя и внутренняя генерация кулонометрического титранта. Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. Преимущества и ограничения метода кулонометрического титрования по сравнению с другими титриметрическими методами.

5. Примеры практического применения. Определение малых количеств кислоты и щелочи, тиосульфата натрия, окислителей - ионов металлов.

Вопрос 31: Качественный и количественный анализ атомно-эмиссионым методом.

Содержание вопроса:

1. Атомно-эмиссионный метод. Принципиальная схема атомно- эмиссионного спектрометра. Источники атомизации и возбуждения (атомизаторы): электрические разряды (дуговые, искровые, пониженного давления), пламена, плазменные источники (плазмотроны, индуктивно связанная плазма), лазеры. Их основные характеристики: температура, состав атмосферы атомизатора, концентрация электронов.

2. Физические и химические процессы в атомизаторах. Спектральные и физико-химические помехи, способы их устранения. Особенности подготовки пробы и ее введения в атомизаторы различного типа. Качественный и количественный анализ атомно-эмиссионным методом. Метрологические характеристики и аналитические возможности.

Вопрос 32: Спектрофотометрия. Фотометрические аналитические реагенты, требования к ним.

Содержание вопроса:

Вопрос 33: Молекулярная люминесцентная спектроскопия. Классификация видов люминесценции по источникам возбуждения. Тушение люминесценции.

Содержание вопроса:

Вопрос 34: Отбор пробы и подготовка пробы к анализу. Вскрытые пробы.

Содержание вопроса:

1. Представительность пробы; проба и объект анализа; проба и метод анализа. Факторы, обусловливающие размер и способ отбора представительной пробы. Отбор проб гомогенного и гетерогенного состава. Способы получения средней пробы твердых, жидких и газообразных веществ; устройства и приемы, используемые при этом; первичная обработка и хранение проб; дозирующие устройства. Основные способы перевода пробы в форму, необходимую для данного вида анализа: растворение в различных средах; спекание, сплавление, разложение под действием высоких температур, давления, высокочастотного разряда; комбинирование различных приемов; особенности разложения органических соединений. Способы устранения и учета загрязнений и потерь компонентов при пробоподготовке.

2. Объекты окружающей среды: воздух, природные воды (поверхностные, подземные), атмосферные осадки, почвы, донные отложения. Характерные особенности и задачи их анализа. Биологические и медицинские объекты. Аналитические задачи в этой области. Санитарно-гигиенический контроль. Геологические объекты. Анализ силикатов, карбонатов, железных, никель-кобальтовых руд, полиметаллических руд.

Вопрос 35: Пламенная фотометрия в качественном и количественных анализах. Теория и практика.

1. Спектрофотометрический анализ
2. Пламенная фотометрия в качественном и количественных анализах.

Наименование дисциплины Физическая химия

Вопрос 1: Содержание вопроса:

Вопрос 1: Первый закон термодинамики, аналитическое выражение и приложение к химическим процессам.

Содержание вопроса:

1. Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз и в электрохимической цепи.

2. Связь ЭДС со свободной энергией Гиббса. Уравнения Нернста и Гиббса-Гельмгольца для равновесной электрохимической цепи.

3. Понятие электродного потенциала. Классификация электродов и электрохимичеких цепей.

Вопрос 2: Двойной электрический слой, механизм образования. Модельные представления о строении двойного электрического слоя.

Содержание вопроса:

1. Разности потенциалов Гальвани и Вольта. Двойной электрический слой и его роль в кинетике электродных процессов.

2. Электрокапиллярные явления; основное уравнение электрокапиллярности; уравнение Липпмана. Емкость двойного электрического слоя; причины ее зависимости от потенциала электрода.

3. Адсорбционный метод изучения двойного электрического слоя.

4. Модельные представления о структуре двойного слоя. Теория Гуи-Чапмена-Грэма; сходство и различия этой теории с теорией ионной атмосферы Дебая - Гюккеля.

Вопрос 3: Электрокапиллярные явления. Уравнение Липпмана (без вывода). Емкость двойного электрического слоя.

Содержание вопроса:

1. Разности потенциалов Гальвани и Вольта. Двойной электрический слой и его роль в кинетике электродных процессов.

2. Электрокапиллярные явления; основное уравнение электрокапиллярности; уравнение Липпмана. Емкость двойного электрического слоя; причины ее зависимости от потенциала электрода.

3. Адсорбционный метод изучения двойного электрического слоя. Модельные представления о структуре двойного слоя. Теория Гуи-Чапмена-Грэма; сходство и различия этой теории с теорией ионной атмосферы Дебая - Гюккеля.

Вопрос 4: Основные положения теории Аррениуса. Теория электролитов Дебая-Хюккеля. Формулы для потенциалов ионной атмосферы и среднего коэффициента активности в растворе 1,1- валентного электролита.

Содержание вопроса:

1. Развитие представлений о строении растворов электролитов (Т. Гротгус, М. Фарадей, С. Аррениус, И.А. Каблуков). Основные положения теории Аррениуса. Недостатки этой теории.

2. Соотношение между энергией кристаллической решетки и энергией сольватации ионов в рамках модели Борна.

3. Ион-дипольное взаимодействие как основное условие устойчивости растворов электролитов. Термодинамическое описание ион-ионного взаимодействия. Понятия средней активности и среднего коэффициента активности; их связь с активностью и коэффициентом активности отдельных ионов. Основные допущения теории Дебая-Гюккеля. Потенциал ионной атмосферы.

4. Уравнения для коэффициента активности в первом, втором и третьем приближении теории Дебая - Гюккеля. Современные представления о растворах электролитов.

Вопрос 5: Законы фотохимии. Квантовый выход.

Содержание вопроса:

1. Фотохимические реакции. Элементарные фотохимические процессы. Фотохимические активные частицы.

2. Эксимеры, эксиплексы и их свойства. Изменение физических и химических свойств моле-

кул при электронном возбуждении.

3. Квантовый выход. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.

Вопрос 6: Равновесие жидкость – пар в двухкомпонентных системах. Виды диаграмм состояния. Законы Гиббса-Коновалова.

Содержание вопроса:

1. Термодинамическая классификация растворов. Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов. Предельно разбавленные растворы, атермальные, регулярные, строго регулярные растворы и их свойства.

2. Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных для бинарных систем. Уравнения Гиббса - Дюгема.

3. Равновесие жидкость - пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости. Различные виды диаграмм состояния. Законы Гиббса - Коновалова. Разделение веществ путем перегонки. Азеотропные смеси и их свойства.

Вопрос 7: Основные понятия теории активированного комплекса. Статистический вывод основного уравнения и его термодинамический аспект. Энтропия активации.

Содержание вопроса:

1. Металлы как катализаторы. Теория мультиплетов Баландина.

2. Принцип геометрического и энергетического соответствия. Область применения теории мультиплетов. Нанесенные катализаторы.

3. Теория активных ансамблей Кобозева.

Вопрос 8: Теория активных соударений для бимолекулярных реакций. Сопоставительный анализ теорий активных соударений и активированного комплекса. Оценка стерического множителя.

Содержание вопроса:

1. Тримолекулярные реакции. Применение теории активированного комплекса для описания тримолекулярных реакций с участием окиси азота.

2. Теория соударений в применении к тримолекулярным реакциям. Сопоставление результатов обеих теорий.

3. Реакции в растворах. "Клеточный эффект" и число соударений молекул в жидкостях. Роль явлений сольватации в химической кинетике.

Вопрос 9: Понятие электрохимического потенциала. Условия равновесия на границе электрода с раствором. Уравнение Нернста.

Содержание вопроса:

1. Бимолекулярные реакции. Теория активированного комплекса в применении к бимолекулярным реакциям различного типа.

2. Теория соударений в применении к бимолекулярным реакциям Сопоставление результатов теории соударений и теории активированного комплекса.

Вопрос 10: Термодинамические потенциалы. Характеристические функции. Различные формы условий термодинамического равновесия.

Содержание вопроса:

1. Химический и электрохимический способы осуществления окислительно- восстановительных реакций.

2. Электрохимическая цепь и ее компоненты. Определение теоретической электрохимии, ее разделы и связь с задачами прикладной электрохимии.

3. Понятие электрохимического потенциала.

Вопрос 11: Коллигативные свойства жидких растворов. Законы Рауля и уравнение Вант-Гоффа.

Содержание вопроса:

1. Растворы различных классов. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей.

2. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности

растворов.

3. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамический вывод. Неидеальные растворы и их свойства.

4. Метод активностей. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям компонент.

Вопрос 12: Закон действующих масс и его термодинамический вывод. Изотерма химической реакции. Химическое равновесие в гетерогенных системах.

Содержание вопроса:

1.Закон действия масс. История его открытия и современная трактовка.

2. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Химическая переменная. Химическое равновесие в идеальных и неидеальных системах.

3. Термодинамический вывод закона действия масс.

Вопрос 13: Второй закон термодинамики, формулировки, аналитические выражения.

Содержание вопроса:

1. Энтропия. Уравнение Больцмана.

2. Фундаментальное уравнение Гиббса.

Вопрос 14: Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнение изобары (изохоры) химической реакции.

Содержание вопроса:

1.Зависимость констант равновесия от температуры.

2. Уравнения изобары и изохоры реакции их термодинамический вывод.

3. Использование различных приближений для теплоемкостей реагентов при расчетах химических равновесий при различных температурах.

4. Гетерогенные химические равновесия и особенности их термодинамического описания

Вопрос 15: Вывод общего уравнения кинетики необратимых реакций n-го порядка и его приложение к кинетическому описанию процессов нулевого, первого, второго и третьего порядков. Методы определения порядка реакций.

Содержание вопроса:

1. Кинетический закон действия масс и область его применимости. Составление кинетических уравнений для известного механизма реакции.

2. Прямая и обратная задачи химической кинетики. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. "Эффективная" и "истинная" энергии активации.

3. Необратимые реакции первого, второго и третьего порядков. Определение констант скорости из опытных данных.

4. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения.

Вопрос 16: Обратимые и параллельные реакции первого порядка и определение их кинетических параметров.

Содержание вопроса:

1. Сложные реакции. Принцип независимости элементарных стадий. Методы составления кинетических уравнений.

2. Обратимые реакции первого порядка. Определение элементарных констант из опытных данных.

3. Параллельные реакции. Последовательные реакции на примере двух необратимых реакций первого порядка.

Вопрос 17: Идеальные и реальные газообразные и конденсированные системы. Метод летучести и активности Льюиса. Коэффициенты летучести и активности.

Содержание вопроса:

1. Растворы различных классов. Различные способы выражения состава раствора. Смеси идеальных газов. Термодинамические свойства газовых смесей. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.

2. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля и его термодинамический вы-

вод.

3. Неидеальные растворы и их свойства. Метод активностей. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям компонент.

Вопрос 18: Химический потенциал и условия химического фазового равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение к простейшим одно- и двухкомпонентным системам.

Содержание вопроса:

1. Равновесие жидкость - пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости.

2. Различные виды диаграмм состояния. Законы Гиббса - Коновалова. Разделение веществ путем перегонки.

3. Азеотропные смеси и их свойства.

Вопрос 19: Характеристические функции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца и его применение к работе гальванического элемента.

Содержание вопроса:

1. Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз и в электрохимической цепи.

2. Связь ЭДС со свободной энергией Гиббса. Уравнения Нернста и Гиббса-Гельмгольца для равновесной электрохимической цепи.

3. Понятие электродного потенциала. Классификация электродов и электрохимичеких цепей.

Вопрос 20: Адсорбция. Уравнение Лэнгмюра и его анализ. Полимолекулярная адсорбция. Уравнение Бруннауэра-Эммета-Теллера.

Содержание вопроса:

1. Явления адсорбции. Адсорбент. Адсорбат. Структура поверхности и пористость адсорбента. Вид адсорбции. Локализованная и делокализованная адсорбция.

2. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Изотермы и изобары адсорбции. Уравнение Генри. Константа адсорбционного равновесия. Уравнение Ленгмюра, его термодинамический вывод и условия применимости.

3. Адсорбция из растворов. Гиббсовская адсорбция. Полимолекулярная адсорбция, ее приближенное описание методом Брунауэра - Эмета - Теллера (БЭТ). Использование уравнения БЭТ для определения поверхности адсорбентов.

Вопрос 21: Явления адсорбции. Адсорбент. Адсорбат. Структура поверхности и пористость адсорбента. Вид адсорбции. Локализованная и делокализованная адсорбция.

Содержание вопроса: 1.

2. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция. Изотермы и изобары адсорбции. Уравнение Генри. Константа адсорбционного равновесия.

3. Уравнение Ленгмюра, его термодинамический вывод и условия применимости. Адсорбция из растворов. Гиббсовская адсорбция.

4. Полимолекулярная адсорбция, ее приближенное описание методом Брунауэра - Эмета - Теллера (БЭТ). Использование уравнения БЭТ для определения поверхности адсорбентов.

Вопрос 22: Постулаты линейной термодинамики необратимых процессов. Перекрестные эффекты и соотношения Онзагера.

Содержание вопроса:

1. Описание необратимых процессов в термодинамике. Потоки. Силы. Феноменологические законы для скоростей процессов. Открытые и закрытые системы.

2. Необратимые процессы и производство энтропии. Зависимость скорости производства энтропии от обобщенных потоков и сил. Стационарное состояние системы и теорема Пригожина.

3. Потоки при совместном воздействии нескольких сил. Соотношения взаимности Онзагера и их применения в линейной термодинамике необратимых процессов. Термодиффузия. Коэффициент термодиффузии и его определение на опыте.

Вопрос 23: Необратимые последовательные реакции первого порядка – точное приближенное

описание. Метод стационарных концентраций Боденштейна–Семенова.

Содержание вопроса:

1. Кинетический анализ процессов, протекающих через образование промежуточных продуктов.

2. Принцип квазистационарности Боденштейна и область его применимости. Применение принципа стационарности для вычисления начальной скорости гомогенной каталитической реакции с участием одного реагента.

3. Уравнение Михаэлиса - Ментэн. Определение кинетических постоянных этого уравнения из опытных данных.

Вопрос 24: Кинетика неразветвленных и разветвленных цепных реакций. Условия возникновения и свойства пределов воспламенения. Содержание вопроса:

1. Цепные реакции. Элементарные процессы возникновения, продолжения, разветвления и обрыва цепей. Длина цепи.

2. Различные методы расчета скорости неразветвленных цепных реакций.

3. Применение метода стационарности для составления кинетических уравнений неразветвленных цепных реакций на примере темнового образования HBr.

Вопрос 25: Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Соотношения Максвелла и их использование.

Содержание вопроса:

1. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса и его применение к фазовым переходам первого рода однокомпонентных систем.

2. Соотношения Максвелла и их использование при выводе уравнения Клайперона-Клаузиуса.

Вопрос 26: Катализ. Механизм и классификация каталитических реакций. Теории мультиплетов Баландина и активных ансамблей Кобозева.

Содержание вопроса:

1. Металлы как катализаторы. Теория мультиплетов Баландина.

2. Принцип геометрического и энергетического соответствия. Область применения теории мультиплетов.

3. Нанесенные катализаторы. Теория активных ансамблей Кобозева.

Вопрос 27: Диффузия и миграция ионов в растворах электролитов. Формула Нернста–Эйнштейна. Удельная и эквивалентная электропроводности электролитов, их зависимость от концентрации раствора. Электрофоретический и релаксационной эффекты.

Содержание вопроса:

1. Неравновесные явления в растворах электролитов. Потоки диффузии и миграции. Формула Нернста - Эйнштейна. Диффузионный потенциал.

2. Удельная и эквивалентная электропроводность. Числа переноса и методы их определения. Подвижности ионов и закон Кольрауша.

3. Физические основы теории Дебая-Гюккеля-Онзагера; электрофоретический и релаксационный эффекты; эффекты Вина и Дебая-Фалькенгагена.

4. Зависимость подвижности ионов от их природы, от природы растворителя, от температуры и концентрации раствора. Механизм электропроводности водных растворов кислот и щелочей.

Вопрос 28: Реакции в потоке. Типы реакторов. Кинетика стационарной необратимой реакции первого порядка в реакторе идеального смещения.

Содержание вопроса:

1. Реакции в потоке. Реакции идеального вытеснения и идеального смешения.

2. Определение кинетических постоянных для различных реакций первого порядка в реакторе идеального смешения.

3. Колебательные реакции на примере реакции Белоусова - Жаботинского.

Вопрос 29: Мономолекулярные реакции. Их описание теорией активированного комплекса и теорией активных соударений.

Содержание вопроса:

1. Метод переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного

комплекса.

2. Статистический расчет константы скорости. Основные допущения теории активированного комплекса и область его применимости. Трансмиссионный коэффициент.

3. Термодинамический аспект теории активированного комплекса. Энтропия активации. Соотношения между опытной и истинной энергией активации.

Вопрос 30: Подвижность ионов. Закон Кольрауша, числа переноса, их зависимость от концентрации раствора и методы определения.

Содержание вопроса:

1. Неравновесные явления в растворах электролитов. Потоки диффузии и миграции. Формула Нернста - Эйнштейна. Диффузионный потенциал.

2. Удельная и эквивалентная электропроводность. Числа переноса и методы их определения. Подвижности ионов и закон Кольрауша.

3. Физические основы теории Дебая-Гюккеля-Онзагера; электрофоретический и релаксационный эффекты; эффекты Вина и Дебая-Фалькенгагена.

4. Зависимость подвижности ионов от их природы, от природы растворителя, от температуры и концентрации раствора. Механизм электропроводности водных растворов кислот и щелочей.

Вопрос 31: Однородные функции. Теорема Эйлера об однородных функциях (без доказательства). Мольные парциальные мольные величины. Уравнение Гиббса-Дюгема.

Содержание вопроса:

1. Термодинамическая классификация растворов. Функция смешения для идеальных и неидеальных растворов.

2. Предельно разбавленные растворы, атермальные, регулярные, строго регулярные растворы и их свойства.

3. Парциальные мольные величины и их определение из опытных данных для бинарных систем. Уравнения Гиббса - Дюгема.

Вопрос 32: Относительные и стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов и электрохимических цепей. Понятие ЭДС. Термодинамика электрохимических цепей.

Содержание вопроса:

1. Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз и в электрохимической цепи.

2. Связь ЭДС со свободной энергией Гиббса. Уравнения Нернста и Гиббса - Гельмгольца для равновесной электрохимической цепи.

3. Понятие электродного потенциала. Классификация электродов и электрохимичеких цепей.

Вопрос 33: Диффузионная кинетика электродных процессов. Сущность полярографического метода.

Содержание вопроса:

1. Плотность тока как мера скорости электродного процесса; поляризация электродов. Стадии электродного процесса.

2. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция и конвекция. Три основных уравнения диффузионной кинетики и общий подход к решению ее задач.

3. Полярография. Уравнение Ильковича. Ток обмена и перенапряжение.

Вопрос 34: Качественные основы теории замедленного разряда; ее экспериментальная проверка.

Содержание вопроса:

1. Химический и электрохимический способы осуществления окислительно- восстановительных реакций.

2. Электрохимическая цепь и ее компоненты. Определение теоретической электрохимии, ее разделы и связь с задачами прикладной электрохимии.

3. Понятие электрохимического потенциала.

Вопрос 35: Тепловая теорема Нернста. Постулат Планка. Определение констант равновесия реакции в зависимости от температуры с использованием абсолютных энтропий.

Содержание вопроса:

1. Теплота и работы различного рода. Работа расширения для различных процессов. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия.

2. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Теплота сгорания. Теплоты образования. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа.

3. Зависимость теплоемкости от температуры и расчеты тепловых эффектов реакций. Таблицы стандартных термодинамических величин и их использование в термодинамических расчетах. Второй закон термодинамики и его различные формулировки.

Вопрос 36: Химические источники тока.

Содержание вопроса:

1. Ток обмена и перенапряжение.

2. Водородное перенапряжение. Теория водородного перенапряжения (Тафель, Фольмер и др.).

3. Коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии. Химические источники тока; их виды и основные характеристики.

Наименование дисциплины Органическая химия

Вопрос 1: Современная теория строения органических соединений: основные положения теории строения Бутлерова, электронная теория, основные принципы квантовой органической химии. Типы гибридизации.

Содержание вопроса:

1. Предмет органической химии. Состав и строение органических соединений. Основные функциональные (характеристические) группы. Молекулярные формулы (брутто, общие, рациональные, структурные и электронные). Гомология. Изомерия и ее виды. Основные принципы классификации органических соединений. Правила и принципы построения названий органических соединений. Современная номенклатура ИЮПАК. Основные правила заместительной номенклатуры (выбор и нумерация главной цепи, правило наименьших локантов, старшинство функций).

2. Основные признаки классификации реагентов и реакций в органической химии. Субстрат, реагент, нуклеофил, электрофил, нуклеофуг, электрофуг, свободные радикалы. Понятие о промежуточных частицах (интермедиатах): карбены, нитрены, карбокатионы, карбанионы, арины и др. Общие понятия о механизме реакции.

3. Основные положения теории химического строения органических соединений (А.М. Бутлеров). Квантово-механические представления о строении электронной оболочки атома углерода. Типы гибридизации атома углерода в органической химии. Современные представления о зависимости реакционной способности молекул от их химического строения. Индукционный (индуктивный), мезомерный, гиперконъюгация, индуктомерный и электромерный эффекты. Кислоты и основания (Й. Бренстед, Г. Льюис). Сопряженные кислоты и основания. Константы кислотности (pK_a) и основности (pK_b). Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность органических веществ. Уравнение Гаммета. Переходное состояние и механизм реакции.

Вопрос 2: Классификация реагентов и реакций. Индуктивный и мезомерный эффекты, эффект гиперконьюгации, уравнение Гаммета.

Содержание вопроса:

1. Квантово-механические представления о строении электронной оболочки атома углерода. Типы гибридизации атома углерода в органической химии. Современные представления о зависимости реакционной способности молекул от их химического строения.

2. Индукционный (индуктивный), мезомерный, гиперконъюгация, индуктомерный и электромерный эффекты. Кислоты и основания (Й. Бренстед, Г. Льюис). Сопряженные кислоты и основания. Константы кислотности (pK_a) и основности (pK_b).

3. Количественная оценка влияния заместителей на реакционную способность органических

веществ. Уравнение Гаммета. Переходное состояние и механизм реакции.

Вопрос 3: Алканы. Природа С-С и С-Н связей в алканах Содержание вопроса:

1. Алканы (предельные углеводороды - парафины). Определение, брутто - общая и рациональная формулы. Изомерия. Номенклатура. Природа С- С и С-Н связей в алканах.

2. Понятие о конформациях и конформерах алканов. Проекционные формулы Ньюмена. Природные источники. Методы синтеза: гидрирование непредельных углеводородов, метод Фишера-Тропша, из галогеналканов (реакция Вюрца, протолиз реактивов Гриньяра), синтез через литий-диалкилкупраты, пиролиз и электролиз солей карбоновых кислот, восстановление карбонильных соединений. Физические свойства. Химические свойства: термический и каталитический крекинг, каталитическое дегидрирование, галогенирование (хлорирование, бромирование, иодирование, фторирование), нитрование реакция М.И. Коновалова), сульфохлорирование.

3. Селективность радикальных реакций и относительная стабильность свободных алкильных радикалов. Горение и каталитическое окисление.

Вопрос 4: Гомологический ряд алкенов. Природа двойной связи. Геометрическая изомерия. Методы синтеза. Физические свойства.

Содержание вопроса:

1. Алкены (непредельные этиленовые углеводороды, олефины). Определение, брутто - общая и рациональная формулы. Типы изомерии. Номенклатура (*цис-, транс*- и Z-, E-номенклатура).

2. Природа двойной связи. Ряд стабильности алкенов, выведенный на основе теплот гидрирования. Три наиболее общих метода синтеза алкенов: а) элиминирование галогеноводорода из алкилгалогенидов, воды из спиртов, дегалогенирование виц-дигалогеналканов, реакции Гофмана, Виттига; б) стереоселективное восстановление алкинов; в) реакции конденсации двух соединений с активными группами (карбонил-метиленовая конденсация).

3. Крекинг. Физические свойства.

Вопрос 5: Химические свойства алкенов. Механизм реакции электрофильного присоединения на примере галогенирования, гидрогалогенирования. Окисление алкенов. Озонолиз.

Содержание вопроса:

1. Химические свойства: гетерогенное и гомогенное гидрирование алкенов, гидратация (промышленный метод синтеза этанола и пропанола-2). Электрофильное присоединение (Ad_E) некислых и кислых аддендов (галогенирование, гидрогалогенирование). Процессы, сопутствующие Ad_E - реакциям: сопряженное присоединение, перегруппировки промежуточных карбокатионов.

2. Общее представление о механизмах реакций. Правило Марковникова, правило Зайцева - Вагнера. Гидрокси- и алкоксимеркурирование. Регио- и стереоселективное присоединение гидридов бора. Региоспецифические гидроборирующие реагенты. Превращение борорганических соединений в алканы, спирты. Окисление алкенов до оксиранов (по Прилежаеву) и до диолов по Вагнеру ($KMnO_4$) и Кирге (OsO_4).

3. Стереохимия гидроксилирования алкенов. Озонолиз алкенов, окислительное и восстановительное расщепление озонидов. Исчерпывающее окисление алкенов с помощью $KMnO_4$ или $Na_2Cr_2O_7$ в условиях межфазного катализа. Горение. Радикальные реакции: присоединение бромистого водорода по Харашу (механизм) и аллильное галогенирование по Циглеру.

Вопрос 6: Бутадиен-1,3. Особенности строения. Химические свойства. 1,2-, 1,4 - присоединения. Полимеризация диенов. Реакция Дильса-Альдера с алкенами и алкинами.

Содержание вопроса:

1. Алкадиены. Типы диенов (кумулированные, сопряженные и изолированные). Изомерия. Номенклатура. Сопряженные диены, эффект сопряжения. Общие способы получения.

2. Промышленные методы синтеза. Синтез С.В. Лебедева бутадиена- 1,3. Синтез Фаворского - Реппе. Химические свойства. Галогенирование и гидрогалогенирование 1,3-диенов (1,2- и 1,4-присоединение).

3. Реакция диенового синтеза с алкенами и алкинами, механизм и стереохимия реакции Дильса-Альдера и ее применение в органическом синтезе.

Вопрос 7: Гомологический ряд алкинов. Природа тройной связи. Методы синтеза.

Физические свойства.

Содержание вопроса:

1. Алкины. Определение, брутто - общая и рациональная формулы.
2. Природа тройной связи. Изомерия. Номенклатура.
3. Методы синтеза с помощью реакций отщепления, алкилирование терминальных ацетиленов и пиролиза метана.
4. Физические свойства.

Вопрос 8: Химические свойства алкинов. Галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация. Синтез альдегидов и кетонов.

Содержание вопроса:

1. Химические свойства. Реакции присоединения к алкинам (водорода, галогенов, хлористого водорода).
2. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов. Реакция Кучерова. Окисление и озонирование. Присоединение спиртов, цианистого водорода, карбоновых кислот.
3. Реакции димеризации, тримеризации, реакция Реппе. Реакции замещения водорода (ацетилениды Na, Cu и Ag).
4. Магнийорганические производные алкинов (Ж.И. Иоцич), их получение и использование в органическом синтезе. Конденсация терминальных алкинов с кетонами и альдегидами (Фаворский, Реппе).

Вопрос 9: Галогенпроизводные углеводороды как источник получения алкенов, диенов, алкинов, алкилгалогенидов, спиртов, простых эфиров, тиолов, нитросоединений, аминов, сложных эфиров. Взаимодействие с металлами.

Содержание вопроса:

1. Определение, брутто, общая и рациональная формулы. Изомерия, номенклатура. Методы синтеза моно-, ди-, три- и полигалогенпроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Общие закономерности реакции нуклеофильного замещения. Нуклеофильность и основность. Реакции типа и S_N1 и S_N2, влияние на них электронных и структурных факторов, природы уходящей группы (нуклеофуга), растворителя. Понятие об ионных парах. Синтетическое использование реакций нуклефиольного замещения, как метод создания связи углерод-углерод, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, тиолов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов, сложных эфиров и др.).
2. Конкуренция процессов E_2 и S_N2, E_1 и S_N1 и факторы влияющие на эту конкуренцию. Направление элиминирования. Правила Зайцева и Гофмана. Стереохимия элиминирования: *син*- и *анти*- элиминирование. Использование реакций элиминирования для синтеза алкенов, диенов и алкинов.
3. Взаимодействие галогеналканов с металлами. Синтез Вюрца. Получение литий- и магнийорганических соединений. Синтез на их основе углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот. Диалкилкупраты.

Вопрос 10: Одноатомные и многоатомные спирты. Способы их синтеза из алкенов, галогеналканов, карбонильных соединений, сложных эфиров карбоновых кислот.

Содержание вопроса:

1. Алканолы (спирты). Определение, брутто, общая и рациональная формулы. Классификация, изомерия, номенклатура.
2. Методы синтеза: из алкенов, галогеналканов, карбонильных соединений, сложных эфиров и карбоновых кислот, ферментативные реакции. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность спиртов. Спирты, как основания Льюиса.
3. Реакции с сохранением атома кислорода алканола в продукте реакции: алкоголяты, кислоты Льюиса, окисление каталитическое дегидрирование в присутствии Cu, Pt, Pd.

Вопрос 11: Свойства спиртов. Спирты как слабые ОН-кислоты и основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы. Дегидратация. Окисление одноатомных и двухатомных спиртов. Пинаколиновая перегруппировка.

Содержание вопроса:

1. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Реагенты окисления на основе хромового ангидрида и двуокиси марганца. Механизм окисления спиртов хромовым ангидридом.

2. Реакции, идущие с участием связи углерод-кислород гидроксильной группы: образования алкенов, сложных эфиров неорганических кислот, замещение гидроксила на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила).

Вопрос 12: Альдегиды и кетоны. Методы их получения из алкенов, алкинов, спиртов, производных карбоновых кислот. Строение карбонильной группы. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность.

Содержание вопроса:

1. Определение, брутто, общая и рациональная формулы. Номенклатура, изомерия, таутомерия.

2. Методы получения альдегидов и кетонов из алкенов (озонолиз), алкинов (гидроборирование), на основе металлорганических соединений, спиртов, производных карбоновых кислот.

3. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида (Вакер-процесс) и высших альдегидов (гидроформилирование). Физические свойства.

Вопрос 13: Химические свойства альдегидов и кетонов. Механизм нуклеофильного присоединения по карбонильной группе на примере альдольно-кротоновой конденсации. Конденсация с малоновым эфиром. Бензоиновая конденсация. Реакция Кижнера-Вольфа и Клемменсена. Реакция Канниццаро.

Содержание вопроса:

1. Химические свойства. Строение карбонильной группы ее полярность и поляризуемость. Взаимодействие с нуклеофилами; образование бисульфитных соединений, реакции с магнийорганическими и литийорганическими соединениями, образование циангидринов.

2. Реакции замещения атома кислорода карбонильной группы; образование оксимов, гидразонов, фенилгидразонов. Механизм реакции. Альдольная конденсация. Роль кислотно-основного катализа. Реакция Манниха, Виттига. Получение ацеталей и кеталей.

3. Реакция с пятихлористым фосфором. Реакция Принса. Восстановление карбонильных соединений; каталитическое, гидридами литийалюминия, натрийбромгидридами, реакция Тищенко. Восстановление по Клемменсену и Кижнеру-Вольфу. Окисление альдегидов и кетонов. Реакции замещения в положение: галогенирование, енолизация, метилирование, по Нефу. Синтез дивинила по Лебедеву и Реппе.

4. Непредельные альдегиды и кетоны. Способы синтеза. Сопряжение карбонильной и алкеновой двойной связи: 1,2-и 1,4-присоединение. Присоединение галогенводордов. Внутримолекулярная реакция Канницаро. Ацетилацетон.

Вопрос 14: Моносахариды. Стереохимия. Циклические полуацетали альдоз и кетоз. Сложные и простые эфиры моносахаридов. Окисление до альдоновых кислот. Образование озазонов при взаимодействии с фенилгидразином.

Содержание вопроса:

1. Роль в природе. Классификация. Моносахариды, их стереоизомерия: L- и D- ряды.

2. Особые свойства гликозидного гидроксила, мутаротация. Химические свойства моносахаридов. Получение гликозидов, как особой формы циклических ацеталей. Синтез простых и сложных эфиров моносахаридов.

3. Окисление альдоз до альдоновых кислот, лактонизация альдоновых кислот. Исчерпывающее окисление моносахаридов йодной кислотой. Образование озазонов при взаимодействии с фенилгидразином. Синтез моносахаридов по Килиани-Фишеру и деградация по Волю-Руффу.

Вопрос 15: Основные типы дисахаридов. Олиго- и полисахариды. Крахмал и клетчатка, их роль в природе и промышленное использование. Эфиры клетчатки и искусственные волокна.

Содержание вопроса:

1. Основные типы дисахаридов. Доказательство строения сахарозы и мальтозы. Синтез диса-

харидов.

2. Олиго- и полисахариды. Крахмал и клетчатка, их роль в природе и промышленное использование. Эфиры клетчатки как взрывчатые вещества и искусственные волокна.

Вопрос 16: Синтез карбоновых кислот: окисление спиртов и альдегидов; гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; использование малонового и ацетоуксусного эфиров и реактива Гриньяра.

Содержание вопроса:

1. Определение, брутто, общая и рациональная формулы. Номенклатура, изомерия, таутомерия. Методы синтеза: окисление алкенов, первичных спиртов и альдегидов, гидролиз нитрилов и других производных карбоновых кислот; синтез на основе металлоорганических соединений; синтезы на основе малонового эфира.

2. Получение муравьиной кислоты и уксусной кислот. Физические свойства. Химические свойства. Строение карбоксильной группы. Влияние заместителей на кислотность. Реакции, сопровождающиеся разрывом О-Н связи: ассоциация, диссоциация получение солей.

3. Галогенирование кислот по Гелю-Фольгарду-Зелинскому. Пиролитическая кетонизация, электролиз по Кольбе, декарбоксилирование по Хунсдиккеру. Восстановление карбоновых кислот и их функциональные производные. Декарбоксилирование карбоновых кислот. Реакции углеродных атомов карбоновых кислот.

Вопрос 17: Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Влияние заместителей на кислотность. Химические свойства карбоновых кислот и их производных (солей, галогенангидридов, ангидридов, амидов).

Содержание вопроса:

1. Галогенангидриды. Получение с помощью галогенидов фосфора, тионилхлорида, бензоилхлорида. Взаимодействие с нуклеофильными реагентами (вода, спирты, аммиак, амины, гидразин, металлоорганические соединения). Восстановление до альдегидов - по Розенмунду и комплексными гидридами металлов. Взаимодействие диазометана с галогенангидридами карбоновых кислот (реакция Арндта-Эйстерта).

2. Методы получения: дегидратация кислот с помощью P_2O_5 и фталевого ангидрида; ацилирование солей карбоновых кислот хлорангидридами. Реакции ангидридов кислот с нуклеофилами. Кетен. Получение и свойства.

Вопрос 18: Амиды. Методы получения. Синтез лактамов. Свойства амидов. Перегруппировка оксимов по Бекману. Перегруппировки А. Гофмана, Т. Курциуса, Лоссеня.

Содержание вопроса:

1. Методы получения: ацилирование аммиака и аминов, пиролиз карбоксилатов аммония. 2. Свойства: гидролиз, восстановление до аминов, дегидратация амидов.

3. Понятие о секстетных перегруппировках.

Вопрос 19: Двухосновные карбоновые кислоты. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства. Щавелевая и малоновая кислоты. Синтезы с малоновым эфиром.

Содержание вопроса:

1. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства.

2. Щавелевая и малоновая кислоты. Синтезы с малоновым эфиром.

3. Двухосновные непредельные кислоты: фумаровая и малеиновая их геометрическая изомерия. Малеиновый ангидрид в диеновом синтезе.

4. Производные угольной кислоты: фосген, эфиры, мочевина. Мочевино-формальдегидные смолы. Поликарбонаты.

Вопрос 20: Методы получения аминов из алкилгалогенидов, аммиака (Гофман), фталимида калия (Габриэль).

Содержание вопроса:

1. Перегруппировки Гофмана и Курциуса.

2. Восстановительное аминирование карбонильных соединений.

Вопрос 21: Кислотно-основные свойства аминокислот. Химические свойства аминокислот:

реакции по амино- и карбоксильной группе. Окисление.

Содержание вопроса:

1. Альдегидо- и кетокислоты. Пировиноградная кислота, как пример.

2. Представление о влиянии растворителя, природы катиона и алкилирующего агента на поведение енолятов ацетоуксусного эфира.

Вопрос 22: Методы получения циклоалканов. Физические свойства. Химические свойства.

Содержание вопроса:

1.Определение, брутто и общая формулы. Номенклатура, изомерия, классификация. Типы напряжения в алициклах. Методы получения циклоалканов. Физические свойства. Химические свойства.

2. Конформации циклоалканов и влияние конформационного положения функциональных групп на их реакционную способность. Терпены. Перегруппировки Демьянова, Вагнера- Мейервейна, Наметкина.

3. Перегруппировки Демьянова, Вагнера-Мейервейна, Наметкина.

Вопрос 23: Реакции электрофильного ароматического замещения. Типы электрофильных агентов. Обобщенный механизм электрофильного ароматического замещения.

Содержание вопроса:

1. Типы электрофильных агентов. Обобщенный механизм электрофильного ароматического замещения.

2. Различные профили потенциальной энергии для реакций электрофильного замещения. Связь между структурой и реакционной способностью в данных реакциях (природа электрофила, природа субстрата, влияние заместителей на ориентацию и скорость реакций).

3. Нитрование. Галогенирование. Сульфирование. Алкилилирование и ацелирование по Фриделю - Крафтсу. Реакции сочетания с диазосоединениями.

Вопрос 24: Механизм реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Согласованная и несогласованная ориентации.

Содержание вопроса:

1. Связь между структурой и реакционной способностью в данных реакциях (природа электрофила, природа субстрата, влияние заместителей на ориентацию и скорость реакций). 2. 2. Нитрование. Галогенирование. Сульфирование. Алкилилирование и ацелирование по Фриделю - Крафтсу.

3. Реакции сочетания с диазосоединениями.

Вопрос 25: Получение ароматических углеводородов и их производных. Реакция Вюрца - Фиттига

Содержание вопроса:

1. Определение, брутто, общая и рациональная формулы. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия. Основные типы аренов (бензол и его производные, конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен, азулен и др.).

2. Получения аренов в лаборатории и промышленности (реакция Вюрца-Фиттига и другие реакции кросс-сочетания, алкилирование бензола и аренов по Фриделю-Крафтсу, восстановление жирноароматических кетонов, каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы). Физические свойства.

3. Реакции аренов, ведущие к неароматическим соединениям: гидрирование, галагенирование, озонолиз, окисление. Реакции с участием боковых цепей аренов (галогенирование, нитрование, окисление, дегидрирование).

Вопрос 26: Химические свойства аренов: галогенирование, гидрирование, озонирование. Электрофильное замещение (нитрование, сульфирование, ацилирование). Реакции с участием боковых цепей аренов (галогенирование, нитрование, окисление, дегидрирование).

Содержание вопроса:

1. Нитросоединения. Особенности реакции нитрования. Химические свойства ароматических

нитропроизводных.

2. Галогенопроизводные ароматического ряда. Получение и свойства галогенопроизводных с галогеном в ядре и в боковой цепи. Реакции с магнием и литием. Нуклеофильное замещение галогенов в бензольном ядре.

3. Сульфирование бензола, и его гомологов. Сульфокислоты. Нуклеофильное и электрофильное замещение сульфогруппы, ее элеминирование. Получение и свойства функциональных производных сульфокислот: хлорангидридов, амидов, сложных эфиров. Сульфамидные препараты.

Вопрос 27: Фенолы. Методы синтеза. Фенолы как ОН-кислоты (сравнить со спиртами). Свойства фенолов: замещение в ароматическом ядре (формилирование по К. Реймеру, Ф. Тиману). Перегруппировка аллиловых эфиров по Кляйзену.

Содержание вопроса:

1. Способы получения фенолов. Химические свойства. Свойства фенольного гидроксила в сравнении со спиртовым гидроксилом, взаимное влияние гидроксила и ядра.

2. Реакции с участием ароматического ядра фенолов; нитрование, сульфирование, галогенирование, нирозирование, С- и О- алкилирогвание. Перегруппировка Кляйзена. Перегруппировка Фриса (ацилирование). Реакция Кольбе. Реакция Реймера-Тимана (формулирование).

3. Конденсация фенола с ацетоном и формальдегидом. Азосочетание. 2,4,6-триалкилфенолы и устойчивые свободные радикалы из них. Антиоксиданты .

4.Двух- и трехатомные фенолы; пирокатехин, резорцин, гидрохинон, флороглюцин, их свойства. Бисфенолы.

Вопрос 28: Ароматические альдегиды. Способы получения. Химические свойства.

Содержание вопроса:

1. Способы получения ароматических альдегидов Химические свойства. Аутоокисление. Гамолитическое окисление.

2. Реакции Канницаро и Перкина, бензойновая конденсация. Реакции, характерные для альдегидной группы. Реакции замещения в ароматическое ядро. Жирно-ароматические кетоны; их синтез и химические особенности.

3. Оксимы жирно-ароматических кетонов, их стериохимия, перегруппирка Бекмана. Дикетоны-дибензоил и бензоиловая перегруппировка. Реакции электрофильного замещения в ядре.

Вопрос 29: Ароматические кетоны. Способы получения. Химические свойства.

Содержание вопроса:

1. Реакции Канницаро и Перкина, бензойновая конденсация. Реакции, характерные для альдегидной группы. Реакции замещения в ароматическое ядро. Жирно-ароматические кетоны; их синтез и химические особенности.

2. Оксимы жирно-ароматических кетонов, их стериохимия, перегруппирка Бекмана. Дикетоны-дибензоил и бензоиловая перегруппировка. Реакции электрофильного замещения в ядре.

Вопрос 30: Ароматические карбоновые кислоты. Способы получения. Химические свойства.

Содержание вопроса:

1. Общие методы синтеза. Химические свойства. Надбензойная кислота как окислитель. 2. Перекиси как инициаторы полимеризации. Фталетовая и терефтолетовая кислоты, их производные (фталетовый ангидрид, фталемид и его использование в синтезе Габриэля, фталид).

3.Полиэфирные волокна. Конденсация фталевого ангидрида с фенолами.

Вопрос 31: Ароматические амины как основания. Влияние заместителей в ароматическом ядре на их основность. Реакции алкилирования и ацилирования. Взаимодействие с азотистой кислотой.

Содержание вопроса:

1. Типы ароматических аминов. Взаимное влияние аминогруппы и ядра. Влияние природы и положения заместителей в ароматическом ядре на основность ароматических аминов. Способы синтеза.

2. Восстановление нитросоединений в ароматические амины (кислая, нейтральная и щелочная среда). Перегруппировки промежуточных продуктов восстановления до ароматических аминов (перегруппировка гидроксиламинов). Физические свойства. Химические свойства.

3. Реакции с участием аминогруппы: алкилирование, ацилирование, окисление, получение азометинов, изонитрилов. Реакции электрофильного замещения (галогенирование, сульфирование и нитрование). Защита аминогруппы.

4. Получение и свойства вторичных и третичных ароматических аминов, взаимодействие с HNO_2.

Вопрос 32: Ароматические диазосоединения. Реакции диазосоединений с выделением азота. Восстановление до арилгидразинов. Реакции азосочетания.

Содержание вопроса:

1. Реакция диазотирования, условия ее проведения в зависимости от строения аминов. Таутомерия диазосоединений.

2. Реакции диазосоединений с выделением азота: замена диазогруппы на водород, гидроксил, галогены, циан- и нитрогруппу. Образование производных дифенила.

3. Реакции диазосоединений без выделения азота; восстановление, образование триазенов. Диазо- и азосоставляющие, условия азосочетания.

4. Азокрасители. Связь между окраской и строением.

Вопрос 33: Концепция ароматичности. Строение бензола и конденсированных ароматических углеводородов. Пиррол, тиофен, фуран, пиридин в реакциях электрофильного замещения.

Содержание вопроса:

1. Классификация гетероциклов. Ароматические гетероциклы, природа их ароматичности. Номенклатура гетероциклов. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомам фуран, тиофен, пиррол.

2.Важнейшие методы синтезы, синтез 1,4-дикарбонильных соединений (Пааль-Кнорр), взаимные переходы (реакция Юрьева). Химические свойства. Кислотные и основные свойства. 3.Реакции гидрирования и окисления. Фуран и пиррол в диеновом синтезе.

4. Реакции электрофильного замещения: нитрование, сульфирование, галогенирование, ацилирование, формилирование, азосочетание. Ориентация электрофильного замещения. Конденсация пиррола с формальдегидом.

Вопрос 34: Шестичленные гетероциклы. Пиридин и хинолин как основания. Реакции электрофильного замещения.

Содержание вопроса:

1. Синтез простейших производных пиридина, их нахождение в природе. Распределение электронной плотности в ядре пиридина, свойства атома азота.

2. Реакции с алкилгалогенидами, комплексы с серным ангидидом, с бором. Отношение пиридинового кольца к окислению и восстановлению.

3. Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина (нитрование, сульфирование, бромирование).

4. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хинолине в реакциях с амидом натрия (Чичибабин) и фениллитием.

Вопрос 35: Пиримидиновые и пуриновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты - рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Состав РНК и ДНК. Первичная, вторичная и третичная структуры нуклеиновых кислот. Биологические функции РНК и ДНК.

Содержание вопроса:

1. Пиримидиновые и пуриновые основания, нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты - рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Состав РНК и ДНК.

2.Первичная, вторичная и третичная структуры нуклеиновых кислот. Биологические функции РНК и ДНК.

Наименование дисциплины Химия окружающей среды и химический мониторинг

Вопрос 1: Эволюция биосферы.

Содержание вопроса:

1. Роль человека в эволюции биосферы. Предмет, задачи и методы химической экологии. Ее значение на современном этапе развития человеческого общества и связь с другими науками.

2. Природа как целостная система. Взаимосвязь общества и экосистемы.

3. Экологические кризисы. Основы рационального использования природных ресурсов.

Вопрос 2: Экологические системы и тонкая структура биосферы.

Содержание вопроса:

1. Основные сферы, подсферы. Схема тонкой структуры биосферы.

2. Определение экосистемы и ее основная концепция.

3. Элемент моделирования, кибернетическая природа и стабильность экосистем.

Вопрос 3: Химическая экология атмосферы.

Содержание вопроса:

1. Строение и состав атмосферы. Постоянство состава атмосферы.

2. Атмосфера как «живая» система газов, находящихся в постоянном движении. Основные загрязнители атмосферы.

3. Загрязнения атмосферы оксидами углерода, азота и серы, сероводородом, метаном, фреонами.

4. Автомобильные транспорт как глобальны загрязнитель атмосферы. Аэрозоли, образование смогов, радиоактивность.

Вопрос 4: Основы формирования и разрушения озонового защитного слоя.

Содержание вопроса:

1. Химизм и механизм образования и разложении озона.

2. Роль азотного цикла в разложении озона. Озоновые дыры. Озоновые дожди.

3. Парниковый эффект. Основные источники и разрушители озонного защитного слоя.

Вопрос 5: Химическая экология гидросферы.

Содержание вопроса:

1. Мировой океан. Масштаб водопотребления. Химические процессы в Мировом океане и гидросфере. Прозрачность, соленость, водородный показатель океанической воды.

2. Основные элементы гидросферы. Круговорот элементов в Мировом океане.

3. Роль живых организмов в химических процессах гидросферы. Ювенильная вода. Вода растений. Загрязнители гидросферы. Сточные воды и проблема их очистки.

Вопрос 6: Химическая экология литосферы.

Содержание вопроса:

1. Литосферы Земли. Ее строение, состав, химические процессы в литосфере.

2. Горные магматические, осадочные и метаморфические породы. Элементы геохимической классификации элементов.

3. Почвы как важнейшая часть литосферы. Роль живых организмов в почвообразовании. Почвы КБР.

4. Строение почв. Гумус и гуминовые кислоты, их свойства. Поглотительная способность почв, буферность почвы и кислотность.

5. Миграции элементов в литосфере и почвах. Геохимические барьеры. Коэффициент водной миграции иона. Водоотдача, флотация, диффузия, фильтрация вод.

Вопрос 7: Основные биогеохимические циклы.

Содержание вопроса:

1. Схема геохимического цикла. Осадочный и газовый циклы. Глобальные круговороты воды, углекислого газа, азота. Виды круговоротов воды.

2. Влияние антропогенной деятельности на естественны круговорот азота, углерода. Биогеохимический круговорот фосфора, серы, ртути.

3. Механизм процессов фотосинтеза. Антропогенные факторы лимитирующие процесс

фотосинтеза.

Вопрос 8: Мониторинг окружающей среды.

Содержание вопроса:

1. Основы создания информационной системы. Экологически мониторинг. Цели и задачи экологического мониторинга.

2. Методы отбора проб и пробоподготовки. Спектральные, электрохимические, хроматографические и биохимические методы определения суперэкотоксикантов.

3. Биологически мониторинг. Биоиндикация, биотестирование. Фотосинтез как биоиндикационный метод мониторинга на молекулярном уровне. Клеточный уровень.

4. Тканевые, организменные уровни. Метод БПК, ХПК.

5. Естественная и искусственная радиоактивность. Ядерные реакции. Уравнения радиоактивного распада. Единицы измерения радиоактивности. Источники радиации.

6. Солнечная радиация. Периодичность в деятельности Солнца. Заболевания, вызываемые ионизирующее радиацией. Их профилактика.

Вопрос 9: Химическая экология в решении энергетических проблем.

Содержание вопроса:

1. Термодинамические аспекты организмов, экосистем и биосферы. Законы термодинамики на примере фотосинтеза.

2. Взаимосвязь между качеством и количеством энергии. Традиционные источники энергии. Перспективы атомной энергетики.

3. Использование солнечно радиации. Водородная энергетика. Энергосберегающие технологии.

Вопрос 10: Основы разработки безотходных технологий. Физико-химические методы очистки сточных вод и газовых выбросов в атмосферу.

Содержание вопроса:

1. Малоотходные, безотходные технологии и замкнутые схемы. Технологическая схема переработки нефелина.

2.Схемы биологической очистки сточных вод. Установка дл очистки сточных вод методом жидкофазного окисления.

3.Очистка вод методом озонирования, активным хлором и электродиализом. Механизм самоочищения природных и сточных вод.

Вопрос 11: Основы водной токсикологии.

Содержание вопроса:

1. Токсическое эвтрофирующее антропогенное загрязнение. Схемы биологического превращения ртути и мышьяка.

2.Загрязнение водной среды пестицидами и тяжелыми металлами. Механизм и эффект действия токсиканта.

3. Синергизм и сенсибилизация. Индекс токсичности смеси.

4. Параметры токсикометрии. Коэффициент и индекс кумуляции. Механизмы адаптации к антропогенным загрязнениям.

Вопрос 12: Кислотные дожди и их влияние на экосистемы.

Содержание вопроса:

1. Основные источники кислотных дождей. Моделирование кислотных дождей. «Мокрое» и «сухое» осаждение кислотных потоков.

2.Физико-химические процессы, сопровождающие нахождение сильных кислот в атмосфере. Атмосферные процессы, приводящие к образованию кислотных дождей. Особенности прогнозирования выпадения кислотных дождей.

3.Основные характеристики компонентов кислотных дождей и сопутствующих газов. Состав кислотного дождя. Кислотные туманы и облака. Способы уменьшения выбросов соединений азота и серы в атмосферу. Моделирование кислотных дождей.

Вопрос 13: Природные воды и тяжелые металлы в условиях антропогенного воздействия.

Содержание вопроса:

1. Источники загрязнения тяжелыми металлами. Механизмы перераспределения тяжелых металлов. Миграция меди, цинка, свинца, никеля, хрома.

2.Коэффициент водной миграции тяжелых металлов в подземные воды. Физико-химические методы очистки вод от тяжелых металлов.

Вопрос 14: Химическая экология и здоровье человека.

Содержание вопроса:

1. Окружающая среда и здоровье человека. Вредные вещества и вредные дозы.

2.Пути проникновения вредных веществ в организм из воздуха. Хлорорганические вещества против человека. Пищевые химические добавки.

3.Метаболизмы и метаболиты. Антропоэкологическое напряжение. Вредные вещества и вредные привычки.

Вопрос 15: Экологическая безопасность окружающей среды.

Содержание вопроса:

1. Понятие «экологическая безопасность». Влияние антропогенного фактора на экологическую безопасность окружающей среды.

2.Воздействие промышленно-энергетического комплекса на экосистемы. Определение приоритетных загрязняющих веществ и источников воздействия на окружающую среду.

3.Оценка экологической опасности предприятия. Определение ущерба окружающей среде при авариях. Определение предотвращенного экологического ущерба.

Вопрос 16: Организация и развитие деятельности по управлению воздействием на окружающую среду.

Содержание вопроса:

1. Процессы, приводящие к загрязнению окружающей среды. Цели и задачи экологической экспертизы. Объекты экологической экспертизы.

2.Порядок проведения и организация работы экологической экспертизы. Экологические ресурсы и издержки. Экологическое обоснование места выбора площадки строительства и проектных решений.

3.Порядок начисления платы за загрязнение окружающей природной среды. Базовые нормативы платы. Взаимосвязь и особенности различных видов экологической деятельности (ОВОС, экспертиза, мониторинг, аудирование, контроль).

4.Нормативное обеспечение экологической безопасности. Виды экологических нормативов. Экологические стандарты (ГОСТ, ОСТ, ИСО 9000, ИСО 14000). Основные законы в области охраны окружающей среды. Нормирование качества атмосферного воздуха. ПДК р.з., ПДК м.р., ПДК с.с. Группы суммации.

5.Расчет уровня загрязнения приземного слоя атмосферы. Расчет и порядок разработки проектов нормативов предельно–допустимых выбросов (ПДВ). Роль торговли в экономике и экологии. Определение размеров санитарно–защитной зоны (СЗЗ). Корректировка размеров СЗЗ с учетом розы ветров.

Наименование дисциплины Методика преподавания химии

Вопрос 1: Методика обучения химии как наука и как учебная дисциплина. Современная концепция школьного химического образования. Система содержания и построения школьного курса химии в свете современных дидактических требований. Планирование учеб ной работы по химии.

Содержание вопроса:

1. Система содержания и построения школьного курса химии в свете современных дидактических требований. Планирование учебной работы по химии. Задачи учебного предмета

химии.

2. Программы по химии в средних общеобразовательных и специальных учебных заведениях, как основной методический документ. Принципы построения учебных программ. Критерии отбора содержания. Анализ содержания и построения курса химии средней школы.

3.Вариативная система химического образования. Особенности программ в классах с углубленным изучением химии. Система средств обучения химии. Календарно-тематический план. Ознакомление по программе и школьным учебникам 8-11 классов с распределением учебного материала по годам обучения.

4.Составление школьной учебной сетки часов по химии. Ознакомление с тематическими планами по курсу химии средней школы. Составление тематического плана по теме “Галогены”. Решение задач.

5.Методика разработки поурочных планов и конспектов уроков. Разработка планов уроков на предложенные темы, например, “Типы химических реакций”. Составление конспекта урока по этой теме. Посещение уроков химии в школе и их анализ. Проведение пробного урока с последующим его анализом.

Вопрос 2: Методика формирования теоретических основ химии.

Содержание вопроса:

1. Современные представления о строении атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

2.Методика формирования и развития теории химической связи и строения вещества. Методика формирования и развития системы понятий о химической реакции и химическом производстве.

Вопрос 3: Методика изучения важнейших классов неорганических соединений. Содержание вопроса:

1. Теория электролитической диссоциации в курсе химии средней школы. Методика изучения реакции ионного обмена.

2.Гидролиз солей. Среда водных растворов. Методика формирования и изучения теории окислительно – восстановительных реакций. Коррозия металлов и способы защиты от нее. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)

Вопрос 4: Неорганическая химия.

Содержание вопроса:

1. Методические особенности изучения химических свойств простых веществ - металлов и неметаллов. Методика изучения химических свойств и способов получения оксидов.

2.Методика изучения химических свойств и способов получения оснований и амфотерных гидроксидов. Методика изучения химических свойств и способов получения бескислородных и кислород содержащих кислот.

3. Методика изучения химических свойств и способов получения солей. Генетическая связь между различными классами неорганических веществ.

Вопрос 5: Современная теория строения органических соединений как основа изучения органической химии.

Содержание вопроса:

1. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода.

2. Методические особенности классификации органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная). Методика изучения химических свойств и способов получения углеводородов.

3. Методика изучения химических свойств и способов получения кислород содержащих органических веществ. Методика изучения химических свойств и способов получения азотсодержащих органических веществ. Взаимосвязь органических соединений.

Вопроса 6: Методы познания в химии. Химия и жизнь.

Содержание вопроса:

1. Экспериментальные основы химии. Методические основы промышленных способов получения важнейших веществ. Методика решения расчетных и экспериментальных задач в химии.

2. Типы расчетных задач, общие подходы к анализу условия, решению и оформлению решения задач; расчеты по химическим формулам; расчеты с использованием газовых законов, объемные отношения газов при химических реакциях, смесей газов, объемная и массовая доля газов, смесей.

3. Решение задач на скорость химических реакций, химическое равновесие и условия смещения химического равновесия; вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе при дополнительном введении воды или твердого вещества.

4. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, полусонном после смешивания растворов с различным содержанием растворенного вещества, задачи на кристаллогидраты; вычисления по химическим уравнениям, определение состава образующейся соли (средние и кислые соли), задачи на «пластинки»; вычисления состава смесей исходных или полученных веществ.

10. Список учебной и научной литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Росин И.В., Томина Л.Д. Общая и неорганическая химия в 3-х томах. 2016 г.
2. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. 2010 г.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш.шк., 1988. 639 с.
4. Спицын В.И., Мартыненко Л.И. Неорганическая химия. М.: Издво Моск. унта, 1991, 1994. Ч. 1,2.
5. Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М.: Мир, 1969. Ч. 1 3.
6. Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. М.: Высш. хим. колледж РАН, 1997. 140 с.
7. Некрасов Б.В. Основы общей химии. М.: Химия,1972 1973.Т.1,2.656 с., 688 с.
8. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3е изд. М.: Химия, 1994. 588 с.
9. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 1997. 526 с. 10.Александрова Э.А. Аналитическая химия в 2-х книгах.2016г.
11.Основы аналитической химии: В 2 кн./Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высш.шк., 1996. Кн.1. 383 с.; Кн.2. 461 с.
12.Васильев В.П. Аналитическая химия: В 2 ч. М.: Высш. шк., 1989. Ч. 1. 320 с.; Ч. 2. 384 с.
13.Янсон Э.Ю. Теоретические основы аналитической химии: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1987. 261 с.
14.Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии: В 2 т. М.: Мир, 1979. Т. 1- 2.
15.Фритц Дж., Шенк Г. Количественный анализ. М.: Мир, 1978. 557 с. 16.Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. М.: Мир, 1989. 608 с.
17.Кунце У., Шведт Г. Основы качественного и количественного анализа. М.: Мир, 1997. 424 с.
18.Кучук В.А. Физическая и коллоидная химия. 2014
19.Полторак О. М. Термодинамика в физической химии. М.: Высш. шк., 1991.
20.Герасимов Я. И. и др. Курс физической химии:: В 2 т. М.: Химия. 1969. Т.1-2.
21.Дамаскин Б. Б., Петрий О.А. Электрохимия: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1987. 296 с.
22.Еремин Е. Н. Основы химической кинетики: Учеб. пособие. М.: Высш. шк., 1976. 374 с.
23.Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики: Учеб. М.: Высш. шк., 1984. 463 с.
24.Эткинс П. Физическая химия: В 2 т. М.: Мир, 1980. Т.1, 2. 25.Бенсон С. Основы химической кинетики. М.: Мир, 1964. 603 с.
26.Кондратьв В.Н., Никитин Е.Е. Кинетика и механизмы газовых реакций. М.: Наука, 1974. 558 с.
27.Смирнова Н.А. Методы статистической термодинамики в физической химии: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и допол. М.: Высш. шк., 1982. 456 с.

28.Дамаскин Б.Б., Петрий О.А. Введение в электрохимическую кинетику: Учеб.пос. М.: Высш.шк.,1983. 400 с.

29.Физическая химия / по ред. К. С. Краснова. – М.: Высшая школа, 1995, т. 1, 2, 831 с.

30.Милешина А. М. Курс квантовой механики для химиков: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1980, 215 с.

31.Флари Р. Квантовая химия. М.: Мир, 1985, 472 с.

32.Краснов К. С. Молекулы и химическая связь: Учебное пособие. 2-е изд.М.: Высшая школа, 1984, 275 с.

33.Щкин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Курс коллоидной химии. М.: Изд-во МГУ, 1982, гл. 4, с. 112-137.

34.Березин Б.Д. Органическая химия в 2-х томах. Том 1. Учебник для академического бакалавриата 2016

35. Реутов О.А. Органическая химия в 4-х частях. 2015 36.Юровская А.И. Основы органической химии. 2017 37.Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высш. шк., 1990. 38.Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Химия. 1994. Т.1,2.

39.Терней А. Современная органическая химия. Т. 1,2. М., "Мир" 1981. 40.Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии. Т.1,2. М. "Мир", 1978.

41.Оганикум. Т. 1,2. М. "Мир", 1992.

42.Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М., "Мир", 1974. 43.Несмеянов А.Н., Несмеянов А.Н. Начала органической химии. Т. 1,2, М.,

"Мир", 1974.

43. Кузнецов В.В. Химические основы экологического мониторинга, 1999; Химия.

44. Курапов А. А. Научные основы охраны природной среды Северного Каспия при освоении нефтегазовых месторождений. «Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе», 2005, №7, с.21-27.

45. Иванов А., Островский А. Применение средств космической радиолокации для мониторинга морской добычи и транспортировки нефти // «Технологии ТЭК», 2003, №6, с. 58-64.

46. Голованов Н.В., Князев А.А., Пугин А.М., Шайдаков В.В. Передвижная станция оперативного экологического мониторинга // Проблемы прогнозирования, предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Материалы II Всероссийской н/п конф. Уфа.: 2001.-С.77-80.

47. В.А. Исидоров. Органическая химия атмосферы, М., 1985 г.

48. Дж. Дривер. Геохимия природных вод, М., Мир, 1985 г.

49. О.А. Алекин, Ю.И.Ляхин. Химия океана, Л., Гидрометеоиздат, 1984 г.

50. Д.С. Орлов. Химия почв, М., МГУ, 1985 г.

51. М.И. Будыко. Эволюция биосферы, Л.,Гидрометеоиздат,1984 г.

52. А.В.Руднев. Радиационная экология, М., МГУ, 1990 г.

53. Радиация. Дозы, эффекты, риск, М., Мир, 1988 г.

54. В.А. Кузнецов, Н.П. Тарасова. Химия атмосферы, М., МХТИ, 1986 г.

55. Н.П. Тарасова, В.А. Кузнецов. Кислотно-основные равновесия и окислительно - восстановительные процессы в природных водоемах, М., МХТИ, 1987г.

56. А.В. Малков, Н.П. Тарасова. Излучение и его воздействие на окружающую среду, М., МХТИ, 1989 г.

57. Н.П. Тарасова. Дисперсные системы в атмосфере, М., МХТИ.

58. В.А. Кузнецов. Химические процессы в почвенном слое, М., МХТИ.

59. Ю.В. Новиков. Экология, окружающая среда и человек. Учебное пособие. М., 1998 г.

60. Небел Б. Наука об окружающей среде. В 2-х Т., М., Наука, 1993 г.

61. Химия и жизнь. Ч.II. Химические новеллы. Под ред. Н.П. Тарасовой М., РХТУ,1997 г.

62. А.С. Степановских. Охрана окружающей среды. М. ЮНИТИ, 2000 г.

63. А.С. Степановских. Общая экология. М. ЮНИТИ, 2000 г.

64. В.Н. Киселев. Основы экологии. Учебное пособие. Минск.- 2000 г.

65. Т.В. Алыкова. Химический мониторинг объектов окружающей среды: Монография.

Астрахань: Изд-во Астрах. гос. пед. ун-та, 2002 - 210 с.
66. Стадницкий Г.В. Экология: Учебник для вузов. – СПб: Химииздат, 2002. – 288 с.
67. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. Заведений.- М.: Изд. цент «Академия», 2004. – 480 с.
68. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды / Учебн. пособие. М., Изд-во МНЭПУ, 1998.
69. Горчакова Н.К., Ефименко Л.И. Экологический мониторинг / Учеб. пособие. Владивосток, 1997.
70. Голицын А.Н. Основы промышленной экологии: учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; Издательский центр «Академия», 2002. – 240 с.
71. Бринчук М.М., Экологическое право (право окружающей среды): Учебник.- М.: Юристъ, 2004.- 688 с.
72. Голиченков А.Г. Экологический контроль: теория и практика правового регулирования. М., 1999.
73. Методика преподавания химии / Под ред. Н.Е. Кузнецовой. М.: Просвещение, 1984. 415 с.
74. Полосин В.С., Прокопенко В.Г. Практикум по методике преподавания химии. М.: Просвещение, 1989.224 с.
75. Журналы “Химия в школе” (1990-2016 гг.).
76. Химия в школе: Сб. нормат. документов /Сост. В.И. Сушко./ М.: Просвещение, 1987. 192 с.
77. Горский М.В. Обучение основам общей химии. - М.: Просвещение, 1991.93 с.
78. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии: Учебное пособие для студентов пед. ин-тов по биол. и хим. спец. М.: Просвещение, 1989. 176 с.
79. Ахметов Н.С. Неорганическая химия. Учеб. пособие для учащихся 8-9 кл. 4. 1,2 - М.: Просвеение,1991.
80. Гузей Л.С., Сорокин В.В., Суровцева Р.П. Химия. Учебник для 8 кл. М.: Просвещение, 2003. 127с.
81. Гузей Л.С., Сорокин В.В., Суровцева Р.П. Химия. Учебно-методический комплект для 8-11 классов общеобразовательных учебных заведений. М.: Дрофа, 2002. 240 с.
82. Суровцева Р.П. Химия. Методические рекомендации. 9 кл.: Книга для учителя. М.: Дрофа, 2002.
83. Гузей Л.С., Суровцева Р.П. Химия. Вопросы. Задачи. Упражнения. 8-9 кл. М.: Дрофа, 2001.

11. Критерии оценивания ответов на государственном экзамене

В соответствии с требованиями ФГОС по специальности 04.05.01–«Фундаментальная и прикладная химия» государственный экзамен по химии не является обязательной нормой проведения итоговой государственной аттестации выпускника и решение о проведении экзамена принимается Ученым Советом учебного заведения.

Программа государственного экзамена составляется как программа дисциплинарного экзамена на основе программ дисциплин федерального компонента цикла ОПД или полидисциплинарного экзамена на основе программ дисциплин цикла ДС. Программа разрабатывается методической комиссией факультета, ведущего подготовку выпускников по специальности

04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия, согласуется с председателем ГЭК (учебное заведение может создавать единую ГАК для приема государственного экзамена и защиты дипломных работ) и утверждается деканом факультета. Экзаменационные билеты должны отражать соответствие подготовки выпускников требованиям ФГОС, выносимым на государственный экзамен.

Исходя из нижеуказанных показателей выставляется:

Оценка «отлично» может быть выставлена, если студент ответил на все вопросы, а содержание ответов на каждый из них свидетельствует об уверенных и разносторонних знаниях,

свободном владении профессиональной терминологией, понимает ее смысл, ответы соответствуют формулировкам проблем и программам итоговой государственной аттестации.

Оценка «хорошо» - студент ответил на 3 вопроса, содержание ответов свидетельствует о достаточных и уверенных знаниях, свободно владеет и оперирует терминами, ответ на четвертый вопрос характеризуется тем, что имеет представление, однако, аргументировано обосновать его не может.

Оценка «удовлетворительно» - студент отвечает на три вопроса: один из них имеет полное решение, второй и третий - студент имеет представление, однако, аргументировать и обосновать затрудняется, четвертый – не имеет ответа.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при несоответствии ни одному из перечисленных показателей.

III. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА – РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР, ТРЕБОВАНИЯ К ВКР, ПОРЯДОК ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ВКР, ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ВКР

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Она представляет собой самостоятельное научное исследование, содержащее анализ и систематизацию научных источников по избранной теме. В работе должно проявиться знание автором основных химических и физико-химических методов исследования, умение систематизировать и анализировать полученные данные и т.д.

Требования к содержанию, объёму и структуре ВКР (указываются в соответствии с методическими рекомендациями по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия.

Выпускная квалификационная работа дипломированного специалиста представляет собой законченную исследовательскую экспериментальную (расчетную или теоретическую) разработку, которая отражает умение выпускника анализировать научную литературу по разрабатываемой теме, планировать и проводить экспериментальную (содержательную) часть работы, обсуждать полученные результаты и делать обоснованные выводы. Выпускная работа, представляемая в форме рукописи, завершает обучение дипломированного специалиста и отражает возможность самостоятельно решать поставленную научную проблему.

Тема выпускной работы определяется научным руководителем дипломника в соответствии с разрабатываемой научной тематикой кафедры (или научной тематикой другого учреждения) и утверждается заведующим выпускающей кафедры.

В соответствии с перечнем специализаций, утвержденным учебно-методическим советом по химии учебно-методического совета по классическому университетскому образованию и зарегистрированному в министерстве образования и науки Российской Федерации.

Требования к оформлению квалификационной работы.

Примерная структура квалификационной работы включает: титульный лист; оглавление; введение; литературный обзор; экспериментальная часть; обсуждение полученных результатов; выводы; список использованной литературы; приложение.

Объем квалификационной работы (без приложений) не должен, как правило, превышать 50 страниц. Работа должна содержать достаточное для восприятия результатов количество иллюстративного материала в виде рисунков, графиков и таблиц.

Текст работы печатается на листах формата А4. Поля на листах: слева - не менее 35 мм, с других сторон - не менее 20 мм. Рекомендуется использовать шрифт Times New Roman размером 12, интервал не менее 1,5. Нумерация страниц проводится в соответствии с принятой в научных журналах.

Титульный лист выпускных работ оформляется единообразно в соответствии с принятыми образцами (полное наименование учебного заведения и выпускающей кафедры, название работы,

Ф.И.О. автора, Ф.И.О., должность и ученая степень научного руководителя). Научный руководитель расписывается на титульном листе.

Таблицы и рисунки в тексте даются в сплошной нумерации. Таблицы и рисунки размещаются внутри текста работы на листах, следующих за страницей, где в тексте впервые дается ссылка на них. Все рисунки и таблицы должны иметь названия (заголовки)! Использованные на рисунках условные обозначения должны быть пояснены в подрисуночных подписях. Заимствованные из работ других авторов рисунки и таблицы должны содержать после названия (заголовка) ссылку на источник этой информации.

Ссылки на литературу в тексте даются в порядке цитирования по фамилии первого автора (либо двух авторов). Ссылки на коллективные монографии, справочники, сборники работ даются по первым одному или двум словам названия

Список литературы составляется по порядку цитирования литературы. В списке литературы библиографическое описание формируется следующим образом: Ф.И.О. автора (если авторов несколько - то всех авторов); название статьи (приводится название журнала или сборника; год, том, номер, страницы); для книг указывается издательство, место и год издания.

В приложения могут быть вынесены те материалы, которые не являются необходимыми при написании собственно работы: калибровочные графики, промежуточные таблицы обработки данных, тексты разработанных компьютерных программ и т.п.

Работа подписывается автором на последней странице текстовой части - после выводов.

Допустимая доля заимствований (60 %). Методические рекомендации по подготовке ВКР. Критерии оценивания результатов защиты ВКР.

Исходя из нижеперечисленных основных показателей выставляется:

Оценка «отлично» может быть выставлена, если выпускная квалификационная (дипломная) работа дипломированного специалиста представляет собой законченную исследовательскую экспериментальную (расчетную или теоретическую) разработку, а выпускник показывает умение анализировать научную литературу по разрабатываемой теме, планировать и проводить экспериментальную (содержательную) часть работы, обсуждать полученные результаты и делать обоснованные выводы; содержание доклада и ответов на вопросы говорит об уверенных и разносторонних знаниях, свободном владении профессиональной терминологией.

Оценка «хорошо» - выпускная квалификационная (дипломная) работа дипломированного специалиста представляет собой законченную исследовательскую экспериментальную (расчетную или теоретическую) разработку, содержание доклада и ответов на вопросы свидетельствуют о достаточных и уверенных знаниях, выпускник свободно владеет и оперирует терминами, однако аргументировано обосновать ответы на некоторые дополнительные вопросы затрудняется.

Оценка «удовлетворительно» - выпускная квалификационная (дипломная) работа дипломированного специалиста представляет собой законченную исследовательскую разработку, работа и содержание доклада соответствуют требованиям, однако ответить на дополнительные вопросы, аргументировать и обосновать ответы на вопросы по работе выпускник затрудняется.

Оценка «неудовлетворительно» - выпускная квалификационная (дипломная) работа дипломированного специалиста и содержание доклада не соответствуют требованиям, ответить на дополнительные вопросы, аргументировать и обосновать ответы на вопросы по работе выпускник затрудняется.

Проведение защиты выпускных квалификационных работ

Защита выпускной квалификационной работы проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса высшего учебного заведения, и представляет заключительный этап аттестации выпускников на соответствие требованиям ФГОС.

Защита дипломных работ проводится на открытых заседаниях ГЭК с участием не менее 2/3 членов от полного списочного состава комиссии, утвержденного руководством ВУЗа.

Секретарь ГЭК представляет выпускника, отмечает своевременность представления дипломной работы, наличие подписанных отзывов руководителя и рецензента. Далее слово предоставляется выпускнику для сообщения. Иллюстративный материал, используемый

докладчиком, устанавливается учебным заведением по согласованию с ГЭК.

После доклада (10-15 минут, определяемые регламентом работы ГЭК) выпускнику могут быть заданы вопросы всеми присутствующими на заседании.

Руководитель и рецензент выступают с отзывами, в которых оценивается дипломная работа и уровень соответствия подготовленности выпускника требованиям ФГОС, проверяемым при защите выпускной работы. Затем выпускнику предоставляется возможность ответить на высказанные ими замечания или вопросы.

Члены ГЭК, основываясь на докладе студента и представленном иллюстративном материале, ознакомившись с рукописью дипломной работы, заслушав отзывы руководителя и рецензента и ответы студента на вопросы и замечания, дают предварительную оценку дипломной работы по 5-ти бальной системе и устанавливают соответствие уровня подготовленности выпускника требованиям ФГОС.

Окончательное решение по оценке дипломной работы и установлению уровня соответствия профессиональной подготовки выпускника требованиям ФГОС, проверяемым при защите, ГЭК обсуждает на закрытом заседании (по решению ГЭК обсуждение может проходить в присутствии руководителей и рецензентов дипломных работ). Результаты определяются открытым голосованием членов ГЭК и заносятся в соответствующий протокол. Положительное решение ГЭК является основанием для присвоения выпускнику квалификация «химик» и выдачи ему соответствующего диплома о высшем химическом образовании.

В случае если итоговая аттестация выпускников предусматривает сдачу государственного экзамена, результаты сдачи государственного экзамена учитываются ГЭК при принятии решения о присвоении выпускнику учебного заведения квалификации «химик» и выдачи ему соответствующего диплома о высшем химическом образовании.

Результаты объявляются в тот же день после оформленияв установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

Примерная тематика ВКР