

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова (КБГУ)

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ**

**КАФЕДРА ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ И  
ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы

\_\_\_\_\_ Х.Б. Кушхов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института

\_\_\_\_\_ А.М. Хараев

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ЭКСПЕРИМЕНТ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ»**

**Направление подготовки**

04.03.01– Химия

Профиль: «Органическая химия»

**Квалификация (степень) выпускника**  
бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

**Нальчик 202\_**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Эксперимент в органической химии»  
/сост. \_\_\_\_\_ Нальчик: КБГУ, 202 г., 27 стр.  
(год составления и количество страниц рабочей программы)

Рабочая программа предназначена для студентов очной/заочной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 Химия.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) «17» июля 2017г. № 671.

## Содержание

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	5
3	Требования к результатам освоения дисциплины	7
4	Содержание и структура дисциплины	8
4.1.	<i>Лекции</i>	13
4.2.	<i>Практические занятия</i>	15
4.3.	<i>Лабораторные работы по дисциплине</i>	16
4.4.	<i>Самостоятельное изучение разделов дисциплины</i>	17
4.5.	<i>Курсовая работа</i>	18
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	19
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности	30
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	32
7.1.	<i>Основная литература</i>	32
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	32
7.3.	<i>Периодические издания</i>	33
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	33
7.5.	Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы	35
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	43
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины	44
10.	Приложения	45

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины «Эксперимент в органической химии»

Эксперимент в органической химии, благодаря своему бурному развитию в последние годы, приобрела в настоящее время большое значение и занимает особое место среди дисциплин, изучаемых студентами института химии и биологии. *Целью дисциплины «Эксперимент в органической химии»* является познание общих законов, связывающих строение и свойства органических веществ; связь реакционной способности органических соединений с основными закономерностями механизмов реакций; изучение путей их синтеза на основе наиболее принципиальных и подробно изученных примеров. Кроме этого, в данном курсе приводятся примеры применения органических соединений в промышленности и других областях народного хозяйства. Основная задача изучения дисциплины «Эксперимент в органической химии» для химиков состоит в формировании знаний о закономерностях химического превращения основных классов органических соединений, включая природные, а также связи между химическим строением и свойствами, для использования в дальнейшем этих знаний в качестве основы при изучении процессов, протекающих в промышленности и в живых организмах. При этом необходимо сконцентрировать внимание на умении ориентироваться в классификации, строении и свойствах большого числа органических соединений, включая и входящие в состав живых организмов. Необходимо обратить внимание на химическую основу биохимических процессов, что должно способствовать развитию у студентов научного мышления и творческого подхода к химическим проблемам.

Преподавание данной дисциплины также имеет **целью** дать студенту понимание принципиальных основ, практических возможностей важнейших для химиков физических методов исследования, знакомство с их аппаратным оснащением и условиями проведения эксперимента, умение интерпретировать и грамотно оценивать экспериментальные данные, в том числе публикуемые в научной литературе. У студентов должно сформироваться научно-обоснованное представление о взаимосвязи синтетических органических соединений с природными органическими веществами, их постоянно возрастающей роли в современном производстве, путях и методах создания и выделения высокоэффективных органических соединений с заданными свойствами, которые способствовали бы меньшему загрязнению окружающей среды.

**Задачи дисциплины:** в результате освоения дисциплины студент должен **знать:**

1. Основы строения и реакционной способности органических соединений: виды структурной и пространственной изомерии; электронное строение атома углерода и атомов – органогенов, их химических связей; взаимное влияние атомов и способы передачи их влияния в молекуле с помощью электронных эффектов; сопряжение и

ароматичность; принципы стабилизации молекул, радикальных и ионных частиц на электронном уровне; теории кислотности и основности органических соединений; механизмы важнейших химических реакций.

2. Информационные возможности современных физико-химических методов спектрального (УФ-, ИК-, ЯМР <sup>1</sup>H-спектроскопия), хроматографического (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ), масс-спектрометрического исследования и границы использования этих методов в анализе и идентификации органических соединений.

3. Важнейшие классы органических соединений: строение, правила номенклатуры, физические свойства, типичные и специфические химические свойства и электронные механизмы соответствующих реакций.

4. Общие правила и порядок работы в химической лаборатории. Правила техники безопасности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Эксперимент в органической химии» относится к вариативной части учебного плана по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Органическая химия».

**Для изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:**

### Химия общая и неорганическая

**Знания:** Правила техники безопасности работы в химической лаборатории; современная модель атома, периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева; химическая связь; основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного и окислительно-восстановительного характера.

**Умения:** Составлять электронные конфигурации атомов и ионов; определять тип химической связи; применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических соединений; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; пользоваться химическим оборудованием; проводить лабораторные опыты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным.

**Навыки:** Техника химических экспериментов, проведение пробирочных реакций, работа с химической посудой; техника экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов; правила номенклатуры неорганических веществ.

### **Физика**

**Знания:** Теоретические основы современных физических методов исследования веществ; принципы работы физических приборов, применяемых в фармации.

**Умения:** Определять физические характеристики химических соединений, в том числе: вязкость, показатель преломления, спектры поглощения, масс-спектры; определять концентрацию веществ в растворах методами фотоэлектрокалориметрии, спектрофотометрии, рефрактометрии, поляриметрии; использовать компьютер для сохранения, систематизации и обработки информации; самостоятельно работать с учебной и научной литературой для решения учебных и практических задач, оптимально вести поиск необходимой информации.

**Навыки:** Работа с физическими приборами: вискозиметрами, поляриметрами, фотоэлектрокалориметрами, спектрофотометрами, рефрактометрами, микроскопами; работа на персональном компьютере; самостоятельная работа с учебной и научной литературы для решения учебных и практических задач и для написания рефератов по фармацевтической тематике.

### **Информатика**

**Знания:** Основные принципы аппаратного и программного обеспечения компьютера; назначение баз данных и информационных систем.

**Умения:** Использовать информационные модели; создавать корреляционные базы данных и осуществлять в них поиск необходимой информации.

**Навыки:** Владеть современными методами сбора и обработки информации; быть готовыми работать с компьютером как средством управления информацией; навыками просматривать, создавать, редактировать, сохранять записи в базах данных; навыками поиска информации в базах данных, компьютерных сетях

### **Математика**

**Знания:** Теоретические основы элементарной и высшей математики, необходимые для выполнения математических вычислений, применяемых в органической химии.

**Умения:** Выполнять математические вычисления, необходимые для проведения экспериментальных лабораторных работ по органической химии.

**Навыки:** Владеть методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; методикой оценки погрешностей физико-химических измерений.

**Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:**

### Аналитическая химия

**Знания:** Структура органических реагентов, используемых в аналитической химии; теория цветности; структуры индикаторов.

**Умения:** Использовать органические реагенты в аналитических исследованиях

**Навыки:** Техника химических экспериментов, проведение пробирочных реакций, навыки работы с лабораторной посудой.

### Физическая и коллоидная химия

**Знания:** Метрологические требования при работе с физико-химической аппаратурой; правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с физической аппаратурой; кинетика химических реакций; катализ; основные свойства высокомолекулярных веществ.

**Умения:** Самостоятельно работать с учебной и справочной литературой; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; табулировать экспериментальные данные, графически представлять их, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных; обрабатывать, анализировать и обобщать результаты физико-химических наблюдений.

**Навыки:** Владеть методами статистической обработки экспериментальных результатов физико-химических исследований; методиками оценки погрешностей физико-химических измерений; методами поляриметрии, спектрофотометрии, рефрактометрии, хроматографии; техникой проведения основных физико-химических экспериментов; техникой экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов; физико-химическими методами анализа веществ.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины.**

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

**ПКС-1.3 - Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР**

**ПКС-3.1 – Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры неорганических соединений**

№п /п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть

1	2	3	4	5	6
1	ПКС 1.3	Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Важнейшие теоретические концепции электронного и пространственного строения органических соединений и их реакционной способности	Осуществлять системный подход к решению профессиональных проблем на базе важнейших концепций и закономерностей строения и реакционной способности органических соединений.	Основными методологическими подходами к интерпретации химических физико-химических результатов работы на базе современных теоретических воззрений.
2	ПВС 3.1	Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры неорганических соединений	Информационные возможности и современные физико-химические методы исследования спектральных (УФ-, ИК-, ЯМР <sup>1</sup> H спектроскопия), хроматографических (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ); масс-спектрометрического метода и их использование в анализе и идентификации органических соединений	Определять специфическую информативность хроматографических (ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ) и спектральных (УФ-, ИК-, ЯМР, <sup>1</sup> H-спектроскопия, масс-спектрометрия) методов в применении их для идентификации и анализа органических соединений	1. Устанавливать в молекуле потенциальные реакционные центры с использованием электронных эффектов заместителей 2. Приводить уравнения реакций кислотного, электрофильного и/или нуклеофильного взаимодействия на соответствующих примерах субстратов и реагентов. 3. Приводить равновесные таутомерные формы для различных видов таутомерных превращений

#### 4. Содержание и структура дисциплины

##### Содержание разделов дисциплины

В таблице 1 приводится описание содержания дисциплины, структурированное по разделам, с указанием по каждому разделу формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т), курсовая работа (КР)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

**Таблица 1.** Содержание дисциплины «Эксперимент в органической химии», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	Химическая связь. Классификация органических соединений.	Типы: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, металлическая, водородная. Основные классы органических веществ. Понятия: гомологи, гомологический ряд. Типы скелетов молекул. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Ациклические, алициклические и гетероциклические соединения. Ароматические соединения.	ПКС 1.3 ПКС 3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
2	Номенклатура органических веществ. Изомерия органических соединений	Современная международная номенклатура (IUPAC). Несложные углеводородные радикалы и их названия. Типы изомерии: структурная (скелета и положения), пространственная (геометрическая и оптическая).	ПКС 1.3 ПКС 3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
3	Реакции органических соединений. Взаимное влияние атомов в молекулах, ионах, радикалах	Представления о механизме реакций. Классификация реагентов: радикалы, электрофилы, нуклеофилы. Классификация органических реакций по типу реакций: Замещение, присоединение, отщепление, изомеризация, разложение, окисление, восстановление. Классификация по механизму реакций: радикальные, ионные, электрофильные, нуклеофильные.	ПКС 3.1 ПКС 1.3	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
4	Углеводороды	Алканы. Алкены. Алкины. Диены. Природа связей. Химические свойства и способы получения. Применение.	ПКС 1.3 ПКС 3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР

5	Галогенпроизводные	Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода как метод создания связи углерод-галоген, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-углерод, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, тиолов, дисульфидов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов и др.).	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
6	Спирты и простые эфиры	Одноатомные спирты. Свойства спиртов. Спирты как слабые С-Н – кислоты. Спирты как основания Льюиса. Двухатомные спирты. Простые эфиры. Способы получения и химические свойства.	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
7	Альдегиды и кетоны	Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Сравнение свойств двойной углерод-углеродной и углерод-кислородной связи. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Химические свойства и способы получения	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
8	Углеводы.	Классификация углеводов. Моносахариды – рибоза, глюкоза, фруктоза. Дисахариды – сахароза, мальтоза, целлобиоза. Полисахариды – крахмал. Строение моносахаридов. Кольчато – цепная таутомерия. Стереохимия моносахаридов. $\alpha$ - и $\beta$ -стереоизомеры. Реакции моносахаридов по карбонильной группе – окисление, восстановление, получение производных. Реакции по гидроксильной группе – алкилирование, ацилирование, образование сахаратов. Особые свойства гликозидного гидроксила. Типы дисахаридов и полисахаридов. Представление об их строении. Пироксиллин, целлулоид, искусственные волокна на основе клетчатки. Крахмал, гликоген, декстраны, хитин, пектиновые вещества	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
9	Карбоновые кислоты и их производные	Строение карбоксильной группы. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация, влияние заместителей на кислотность. Химические свойства и способы получения.	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР

		Производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы, соли. Их взаимные переходы Окси- и кетокислоты. Дикарбоновые кислоты		
10	Амины. Аминокислоты. Белки	Алифатические амины. Классификация аминокислот. Строение аминокислот. Амфотерные свойства – бетаинообразное строение, образование солей по каждой из функциональных групп. Реакции по одной из функциональных групп. Отношение $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -аминокислот к нагреванию. Лактамы. Дикетопиперазин. Пептидная связь. Полиамидные волокна – капрон, нейлон. Представление о составе и строении белка. Представления о составе и строении нуклеиновых кислот: нуклеиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеопротеиды, коферменты. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот.	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
11.	Алициклические соединения. Циклоалканы, циклоалкены и их производные.	Классификация циклоалканов. Энергия напряжения циклоалканов. Типы напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана, циклооктана. Конформационный анализ циклогексана и его функциональных производных. Аксиальные и экваториальные связи и конформации кресла и ванны циклогексана. Конформации моно- и дизамещенных производных циклогексана. Химические свойства и способы получения	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
12	Ароматичность. Ароматические углеводороды.	Квантовохимическое описание строения бензола. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду.	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
13	Фенолы.	Фенолы как ОН – кислоты, влияние заместителей на кислотность фенолов. Амбидентный характер фенолят-ионов. С- и О- алкилирование фенолятов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов и	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР

		нафтолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, алкилирование. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов. Конденсация фенолов с карбонильными соединениями (фенолформальдегидные смолы). Окисление фенолов.		
14	Ароматические альдегиды и кетоны.	Отличие ароматических спиртов от фенолов. Ацилирование ароматического ядра по Фриделю-Крафтсу. Способы получения и химические свойства ароматических альдегидов. Химические свойства ароматических кетонов	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
15	Ароматические карбоновые кислоты	Способы получения и химические свойства ароматических карбоновых кислот	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
16	Ароматические амины. Азо и диазосоединения.	Алкилирование, ацилирование, галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Защита амино-группы. Ароматические диазосоединения. Реакция азосочетания как реакция электрофильного замещения. Понятие об азокрасителях.	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР
17	Гетероциклические соединения	Классификация гетероциклов. Роль гетероциклов в природе и различных областях производства. Пятичленные и шестичленные гетероциклы. Химические свойства и способы получения. Пиррол, фуран и тиофен. Их синтез и взаимные превращения. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклических соединений. Нахождение в природе. Способы получения. Химические свойства пиридина.	ПКС-1.3; ПКС-3.1	ЛР, РК, ДЗ, К, Т, КР

### Структура дисциплины «Эксперимент в органической химии»

На изучение курса отводится 180 часов (5 з.е.), из них: контактная работа 108 ч., в том числе лекционных – 54 часа, практических (семинарских) – 54 часов, самостоятельная работа студента 45 час, завершается экзаменом (27 часов)

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 часов)

Таблица 2 Структура дисциплины «Эксперимент в органической химии»

Вид работы	2 семестр	Всего
------------	-----------	-------

<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	108	108
Лекции (Л)	54	54
Практические занятия (ПЗ)	54	54
<b>Самостоятельная работа (в часах):</b>	<b>45</b>	<b>45</b>
Подготовка к лекциям, коллоквиумам и практическим занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	20	20
Подготовка к тестированию (работа с тестами и вопросами для самопроверки)	11	11
Решение задач и упражнений по темам лекции	6	6
Применение каждого класса органических соединений	8	8
Экзамен	27	27
<b>Вид итогового контроля</b>	экзамен	экзамен

#### 4.1. Лекции

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1.	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными понятиями органической химии Типы химической связи: ионная, ковалентная, донорно-акцепторная, металлическая, водородная. Основные классы органических веществ. Понятия: гомологи, гомологический ряд. Типы скелетов молекул. Насыщенные и ненасыщенные соединения. Ациклические, алициклические и гетероциклические соединения. Ароматические соединения.
2	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными понятиями органической химии и номенклатурой ИЮПАК Современная международная номенклатура (IUPAC). Несложные углеводородные радикалы и их названия. Типы изомерии: структурная (скелета и положения), пространственная (геометрическая и оптическая).
3	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными понятиями органической химии и классификацией реагентов и реакций Представления о механизме реакций. Классификация реагентов: радикалы, электрофилы, нуклеофилы. Классификация по механизму реакций: радикальные, ионные, электрофильные, нуклеофильные.
4	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными понятиями органической химии и типами реакций Классификация органических реакций по типу реакций: замещение, присоединение, отщепление, изомеризация, разложение, окисление, восстановление.
5	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами Углеводороды: Алканы. Алкены. Алкины. Диены. Природа связей. Химические свойства и способы получения. Применение.
6	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными классами органических

	<p>соединений и генетической связью между классами</p> <p>Галогенпроизводные. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода как метод создания связи углерод-галоген, углерод-азот, углерод-кислород, углерод-углерод, углерод-сера, углерод-фосфор (получение алкилгалогенидов, спиртов, тиолов, дисульфидов, простых эфиров, нитросоединений, аминов, нитрилов и др.)</p>
7	<p><b>Цель и задачи изучения темы:</b>ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами</p> <p>Одноатомные спирты. Свойства спиртов. Спирты как слабые С-Н – кислоты. Спирты как основания Льюиса Двухатомные спирты. Простые эфиры. Способы получения и химические свойства</p>
8	<p><b>Цель и задачи изучения темы:</b>ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами</p> <p>Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Сравнение свойств двойной углерод-углеродной и углерод-кислородной связи. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ Химические свойства и способы получения</p>
9	<p><b>Цель и задачи изучения темы:</b>ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами</p> <p>Классификация углеводов. Моносахариды – рибоза, глюкоза, фруктоза. Дисахариды – сахароза, мальтоза, целлобиоза. Полисахариды – крахмал. Строение моносахаридов. Кольчато – цепная таутомерия. Стереохимия моносахаридов. <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>- стереоизомеры. Реакции моносахаридов по карбонильной группе – окисление, восстановление, получение производных. Реакции по гидроксильной группе – алкилирование, ацилирование, образование сахаратов. Особые свойства гликозидного гидроксила.</p> <p>Типы дисахаридов и полисахаридов. Представление об их строении. Пироксиллин, целлулоид, искусственные волокна на основе клетчатки. Крахмал, гликоген, декстраны, хитин, пектиновые вещества</p>
10	<p><b>Цель и задачи изучения темы:</b>ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами</p> <p>Карбоновые кислоты и их производные. Строение карбоксильной группы. Физико-химические свойства кислот: ассоциация, диссоциация, влияние заместителей на кислотность. Химические свойства и способы получения.</p> <p>Производные карбоновых кислот: ангидриды, галогенангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы, соли. Их взаимные переходы. Окси- и кетокислоты. Дикарбоновые кислоты</p>
11	<p><b>Цель и задачи изучения темы:</b>ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами</p> <p>Алифатические амины. Классификация аминокислот. Строение аминокислот. Амфотерные свойства – бетаинообразное строение, образование солей по каждой из функциональных групп. Реакции по одной из функциональных групп.</p> <p>Отношение <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-аминокислот к нагреванию. Лактамы. Дикетопиперазин. Пептидная связь. Полиамидные волокна – капрон, нейлон.</p> <p>Представление о составе и строении белка. Представления о составе и строении нуклеиновых кислот: нуклеиновые основания, нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеопротеиды, коферменты. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот.</p>
12	<p><b>Цель и задачи изучения темы:</b>ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами</p> <p>Классификация циклоалканов. Энергия напряжения циклоалканов. Типы</p>

	напряжения в циклоалканах и подразделение циклов на малые, средние и макроциклы. Строение циклопропана, циклобутана, циклопентана, циклогексана, циклооктана. Конформационный анализ циклогексана и его функциональных производных. Аксиальные и экваториальные связи и конформации кресла и ванны циклогексана. Конформации моно- и дизамещенных производных циклогексана. Химические свойства и способы получения.
13	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами Квантовохимическое описание строения бензола. Концепция ароматичности. Правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Фенолы как ОН – кислоты, влияние заместителей на кислотность фенолов. Амбидентный характер фенолят-ионов. С- и О- алкилирование фенолятов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов и нафтолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, алкилирование. Карбоксилирование фенолятов щелочных металлов. Конденсация фенолов с карбонильными соединениями (фенолформальдегидные смолы). Окисление фенолов.
14	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами Отличие ароматических спиртов от фенолов. Ацилирование ароматического ядра по Фриделю-Крафтсу. Способы получения и химические свойства ароматических альдегидов. Химические свойства ароматических кетонов. Способы получения и химические свойства ароматических карбоновых кислот.
15	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами Алкилирование, ацилирование, галоидирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Защита амино-группы. Ароматические диазосоединения. Реакция азосочетания как реакция электрофильного замещения. Понятие об азокрасителях.
16	<b>Цель и задачи изучения темы:</b> ознакомить с основными классами органических соединений и генетической связью между классами Классификация гетероциклов. Роль гетероциклов в природе и различных областях производства. Пятичленные и шестичленные гетероциклы. Химические свойства и способы получения. Пиррол, фуран и тиофен. Их синтез и взаимные превращения. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклических соединений. Нахождение в природе. Способы получения. Химические свойства пиридина

#### 4.2. Практические занятия

Таблица 4 Практические (семинарские) занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1	Основные классы органических соединений и принципы их названий по заместительной и радикально-функциональной номенклатуре ИЮПАК	2
2.	2	Виды изомерии: изомерия цепи, положения функциональных групп, межклассовая изомерия,	2

		стереоизомерия	
3.	3	Представления о механизме реакций. Классификация реагентов: радикалы, электрофилы, нуклеофилы. Классификация органических реакций по типу реакций: Замещение, присоединение, отщепление, изомеризация, разложение, окисление, восстановление.	2
4.	3	Классификация по механизму реакций: радикальные, ионные, электрофильные, нуклеофильные. Взаимное влияние атомов в молекулах, ионах, радикалах. Способы передачи влияния через пространство и по цепи химических связей: пространственные и электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты	2
5.	15	Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях, заместители 1-го и 2-го рода	2
6.	5-8, 21	Способы получения и реакции галогенсодержащих соединений алифатического и ароматического ряда. Цепочки реакций. Спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, их взаимные превращения	2
7.	10	Составление структурных формул моно-, ди- и полисахаров по Фишеру и Хеурзсу, реакции сахаров	2
8.	17	Ароматичность гетероциклов. Пиррол, фуран, тиофен, пиридин, их химические свойства	2

#### 4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Таблица 5

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1-17	Подготовка к лекциям, коллоквиумам и практическим занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе)	20
1.	Подготовка к тестированию (работа с тестами и вопросами для самопроверки)	11
2.	Написание курсовой работы	10
3.	Решение задач и упражнений по темам лекции	30
4.	Применение каждого класса органических соединений	8

**Таблица 6** Задания для самостоятельной работы студента

№	Тема	Содержание вопросов	ч
1.	Номенклатура ИЮПАК органических соединений	Основные принципы заместительной и радикально-функциональной номенклатуры ИЮПАК и названия различных классов органических соединений	2
2	Алканы, алкены, алкины	[9] – 53, 55. 60, 65. 88, 135, 137, 143, 199, 200, 243, 246, 247, 250	2
3.	Галогенпроизводные насыщенных и ненасыщенных углеводородов	[9] – 322, 324, 336, 337, 338, 339	2
4	Спирты, альдегиды, кетоны	[9] – 364, 367, 371, 384, 399, 401, 483, 485, 499, 503, 507, 513	2
5	Карбоновые кислоты, производные карбоновых кислот	[9] – 548, 563, 575, 646, 653, 655, 659, 578, 583, 592, 607, 615, 626	2
6	Дикарбоновые кислоты, окси- и оксокислоты	[9] – 689, 690, 691, 693, 707, 709, 721, 726, 728. 742, 753, 757. 773	2
7	Нитросоединения жирного ряда, амины, аминспирты, аминокислоты	[9] – 788, 790, 792, 795, 800, 805, 821, 830, 840. 844, 855, 859, – 864, 872, 873, 877, 882, 891	2
8	Магнийорганические соединения	[9] – 930, 934, 936, 938, 939	2
9	Циклоалканы	[9] – 1024, 1027, 1028, 1029, 1037	2
10	Углеводы	[9] – 1143, 1146, 1151, 1152, 1172	2
11.	Арены. Галогенпроизводные ароматических углеводородов	[9] – 1246, 1247, 1287, 1290, 1291, 1304, 1306, 1310, 1317, 1323	2
12.	Фенолы, ароматические спирты	[9] – 1391, 1396, 1400, 1407, 1412	2
13.	Альдегиды, кетоны ароматического ряда. Карбоновые кислоты ароматического ряда	[9] – 1440, 1444, 1449, 1453, 1459, 1499, 1501, 1504, 1515, 1521	2
14.	Ароматические амины. Диазо- и азосоединения	[9] – 1563, 1568, 1581, 1585, 1591, 1631, 1639, 1651, 1652, 1655	2
15	Пяти- и шестичленные гетероциклы	[9] – 1816, 1818, 1821, 1826, 1833, 1857, 1868, 1864, 1871	2

Литература к таблице 6: Васильева Н.В., Буховец С.В., Журавлева Л.Е., Грошева М.П.

Васильева Н.В. Задачи и упражнения по органической химии. М., Просвещение, 1982.;

М., Просвещение, 1982; режим доступа <https://www.twirpx.com/file/2083823/>

#### 4.5. Темы курсовых работ

##### по предмету «Эксперимент в органической химии» студентов 1 курса

1. Алкены. Применение в промышленности и полимеры на их основе
2. Алкины. Применение в промышленности и полимеры на их основе

3. Галогенпроизводные алифатических углеводородов. Применение в промышленности и полимеры на их основе
4. Спирты. Применение в промышленности и полимеры на их основе
5. Альдегиды и кетоны. Применение в промышленности и полимеры на их основе
6. Алифатические карбоновые кислоты. Применение в промышленности и полимеры на их основе
7. Алифатические амины. Применение в промышленности и полимеры на их основе
8. Аминокислоты. Применение и полимеры на их основе
9. Углеводы. Применение и полимеры на их основе
10. Фенолы. Применение в промышленности и полимеры на их основе
11. Азо- и диазосоединения. Применение в промышленности и полимеры на их основе
12. Ароматические альдегиды и кетоны. Применение в промышленности и полимеры на их основе
13. Сложные эфиры. Применение в промышленности и полимеры на их основе
14. Простые эфиры и полиэфиры. Применение в промышленности.
15. Гетероциклические соединения. Применение в промышленности и полимеры на их основе

## **5.Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Формы контроля по дисциплине "Эксперимент в органической химии" определяются в соответствии с учебным планом образовательной программы и в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов КБГУ: тестирование, коллоквиум, зачет.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются ***текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.***

***5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.*** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

***Текущий контроль*** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Эксперимент в органической химии» и включает: ответы на теоретические вопросы,

решение практических задач и выполнение заданий на практических и лабораторных занятиях, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Результаты работы студента контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских занятиях, проверка письменных работ

**Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (решение задач и упражнений по органической химии – табл. 6**

**«отлично»** (6 баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

**«хорошо»** (5 баллов) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

**«удовлетворительно»** (3 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

**«неудовлетворительно»** (менее 2 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач

**Методические указания по решению задач и упражнений.** Прежде чем приступить к решению задач и упражнений, студент должен выучить номенклатуры органических соединений (ИЮПАК, радикально-функциональную и тривиальную и проработать лекционный материал по данной теме

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.**

*Рубежный контроль* осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Для **Тестирования** составлены тестовые задания, которые включены в контролируемую программу, созданную на базе адаптивной среды тестирования (АСТ). АСТ (адаптивная среда тестирования) в настоящее время широко внедряется Центром тестирования при

Федеральном Агентстве образования РФ. Имеются акты сдачи – приемки аттестационных педагогических измерительных материалов для компьютерного тестирования по дисциплине «Эксперимент в органической химии»

Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1. Оценочные материалы для коллоквиумов:(контролируемые компетенции ПКС-1.3; ПКС-3.1)**

#### **Вопросы к коллоквиумам по органической химии.**

##### **Первый коллоквиум**

1. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
2. Типы химических связей.
3. Классификация реагентов в органической химии.
4. Классификация реакций в органической химии.
5. Взаимное влияние атомов в молекуле: индуктивный и мезомерный эффекты.
6. Строение сигма- ( $\sigma$ ) и пи- ( $\pi$ ) связей. Двойная и тройная связи.
7. Кислотность и основность органических соединений.
8. Гомологические ряды и гомологи. Изомеры. Изомерия скелета и изомерия положения заместителей.
9. Номенклатура и изомерия алканов.
10. Способы получения алканов. Физические свойства.
11. Химические свойства алканов. Нахождение в природе. Применение.
12. Номенклатура и изомерия алкенов.
13. Способы получения алкенов. Физические свойства.
14. Химические свойства алкенов. Нахождение в природе. Применение.
15. Номенклатура и изомерия алкинов.
16. Способы получения алкинов. Физические свойства.
17. Химические свойства алкинов. Нахождение в природе. Применение.
18. Номенклатура и изомерия галоидпроизводных
19. Способы получения галоидпроизводных. Физические свойства.
20. Химические свойства галоидпроизводных. Применение.
21. Получение магнийорганических соединений. Синтез алканов, спиртов, карбоновых кислот с использованием магнийорганических соединений.
22. Присоединение галогенов и галогенводородов к кратным связям. Правило Марковникова. Эффект Хараша.
23. Отщепление галогенводородов от алкилгалогенидов. Направленность реакции элиминирования. Правила Зайцева, Гофмана.
24. Диеновые углеводороды. Типы диеновых углеводородов. Диеновые углеводороды с сопряженными двойными связями. Химические свойства.

## Второй коллоквиум

1. Определение и классификация спиртов. Предельные одноатомные, двух- и трехатомные спирты. Строение, номенклатура, изомерия. Гомологический ряд. Способы получения. Физические свойства.
2. Химические свойства спиртов. Образование алкоголятов, простых и сложных эфиров. Гликоли. Их получение из этиленовых углеводов.
3. Строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов. Способы получения алифатических альдегидов.
4. Физические свойства. Химические свойства альдегидов.
5. Кетоны: изомерия, номенклатура, способы получения. Физические свойства.
6. Общая и брутто- формулы кетонов. Химические свойства.
7. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа. Классификация карбоновых кислот. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства.
8. Строение липидов и жиров. Реакции омыления.
9. Химические свойства карбоновых кислот. Получение производных карбоновых кислот.
10. Амины алифатического ряда. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Методы получения аминов. Физические свойства.
11. Химические свойства алифатических аминов. Образование солей. Алкилирование и ацилирование аминов. Действие азотистой кислоты.
12. Аминокислоты. Определение и классификация. Химические свойства, обусловленные аминогруппой и карбоксильной группой. Амфотерная природа аминокислот. Биологическая роль аминокислот. Способы получения и химические свойства циклоалканов.
13. Синтез аминокислот. Поликонденсация  $\alpha$ -аминокапроновой кислоты,  $\epsilon$ -аминокапроновой кислоты.
14.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - оксикислоты. Химические свойства и способы получения.
15. Непредельные карбоновые кислоты. Способы получения и химические свойства.
16. Моносахариды. Классификация и номенклатура моносахаридов. Строение. Изомерия. D- и L-конфигурации. Циклоцепная таутомерия. Формулы Фишера и Хеуорса.
17. Дисахариды. Определение. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахара. Их строение и химические свойства. Сахароза. Получение, свойства и строение.
18. Полисахариды. Крахмал, его физические и химические свойства. Продукты гидролиза крахмала. Нахождение в природе. Применение.
19. Полисахариды. Целлюлоза, ее строение. Физические и химические свойства. Гидролиз целлюлозы. Эфиры целлюлозы, их применение в промышленности.

## Третий коллоквиум

1. Циклообразование и сравнительная прочность цикла. Изомерия циклоалканов. Способы получения циклоалканов. Физические свойства.
2. Химические свойства циклоалканов. Нахождение в природе
3. Строение бензола. Бензол как типичный представитель ароматических углеводов. Изомерия производных бензола. Физические свойства.
4. Реакции замещения в бензольном кольце. Правила ориентации. Электронные механизмы ориентирующего действия заместителей. Получение бензола и его производных.
5. Химические свойства ароматических соединений.

6. Фенолы и ароматические спирты. Отличие фенолов от спиртов. Их химические свойства. Фенол. Получение и применение.
7. Способы получения и химические свойства ароматических альдегидов.
8. Ацилирование ароматического ядра по Фриделю-Крафтсу. Химические свойства ароматических кетонов
9. Сравнение ароматических аминов с алифатическими. Алкилирование, ацилирование, галоидирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Защита амино-группы.
10. Ароматические diaзосоединения. Реакция азосочетания как реакция электрофильного замещения. Понятие об азокрасителях.
11. Пятичленные гетероциклы (ароматические) с одним гетероатомом. Нахождение в природе, строение, химические свойства.
12. Пиррол, фуран и тиофен. Их синтез и взаимные превращения.
13. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклических соединений. Нахождение в природе. Способы получения.
14. Химические свойства пиридина.

#### ***Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы)***

(8 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

(7 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

(6 баллов) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

(менее 4 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50 % задач.

### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ: ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКСПЕРИМЕНТ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ» Полный перечень тестовых заданий представлен в ИХИБ ОФО Контролируемые компетенции ПКС-1.3; ПКС-3.1**

#### **Образцы тестовых заданий**

I:

S: При гомолитическом распаде ковалентной связи образуются:

-: катионы

- : анионы
- +: свободные радикалы
- : ион-радикалы

I:

S: При нитровании 2-метилпропана с наибольшим выходом образуется:

- +: 2-метил-2-нитропропан
- : 1,2-динитропропан
- : 1,2,3-тринитропропан
- : 2-нитрометилпропан
- : 1-нитропропан

I:

S: Реакцию образования высокомолекулярных соединений, сопровождающуюся выделением низкомолекулярных веществ, называют

- +: поликонденсацией
- : димеризацией
- : тримеризацией
- : деполимеризацией
- : сополимеризацией

I:

S: Оксимы – продукты взаимодействия карбонильных соединений с

- +: гидросиламином
- : аммиаком
- : гидразином
- : фенилгидразином
- : первичными аминами

I:

S: Гидразоны – продукты взаимодействия карбонильных соединений с

- : гидросиламином
- : аммиаком
- +: гидразином
- : фенилгидразином
- : первичными аминами

. Реакции «а» в представленной схеме соответствует номер реакции в таблице 2..

Классификация реакции согласно природе $E^+$ .	$E^+$ , замещающий атом <b>H</b> в <b>Ar</b>	Рис 1. Схема катализа протоном	$E^+$ , замещающий атом <b>H</b> в <b>Ar</b>	Классификация реакции согласно природе $E^+$ .
а б. в. Г.	$O_2N : O:$ $H$ $HO_3S : O:$ $H$ $R_3C : O:$ $H$ $Ar-N_2 : O:$ $H$		$:O: X$ $H$ $:O: SO_2Cl$ $H$ $:O: N=O$ $H$ $:O=C(R^1)_2$	д. е. ж. з.

Таблица 2

1	сульфирование	3	галогенирование	5	алкилирование	7	сульфохлорирование
2	азосочетание	4	нитрозирование	6	нитрование	8	введение углеродсодержащих групп

Ответ: 6

I:

S: Реакция арендиазониевых солей с фенолятами и ариламинами называется реакцией ###.

+: азосочетания

I:

S: Реакция азосочетания имеет фундаментальное значение в получении ###.

+: азокрасителей

I:

S: Превращение гидразобензола в 4,4'-диаминобифенил под действием сильных минеральных кислот получило название ### перегруппировки.

+: бензидиновой

I:

S: Реакции « » из таблицы А соответствуют следующие номера реагентов, катализаторов и факторов интенсивности из таблицы Б.



Таблица Б

Реагенты						Катализаторы и Факторы интенсивности							
1	X <sub>2</sub>	4	Na	7	HNO <sub>3</sub>	10	RCOOH; RCOX; (RCO) <sub>2</sub> O	13	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц)	16	сухая перегонка	19	hν
2	H <sub>2</sub>	5	O <sub>3</sub>	8	KMnO <sub>4</sub>	11	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц), SO <sub>3</sub>	14	AlX <sub>3</sub> ; FeX <sub>3</sub>	17	H <sup>+</sup> или OH <sup>-</sup>	20	(p)
3	O <sub>2</sub>	6	R-X	9		12		15	[Ni; Pd; Pt]	18	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21	(t°)
											Сагт		

5\* - пятичленные алкилциклоалканы

### Критерии оценивания результатов тестирования

Оценка			
неудовлетворительно 0 баллов	удовлетворительно 3 балла	хорошо 4 балла	отлично 6 баллов
Менее 50 % правильно выполненных заданий.	50-70% правильно выполненных заданий.	71-85% правильно выполненных заданий.	86-100% правильно выполненных заданий.

### Критерии оценивания курсовой работы (темы курсовых работ см раздел 4.5.)

Курсовая работа – вид учебной работы по изучаемой дисциплине (модулю), предусмотренный рабочим учебным планом и выполняемый студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Целью курсовой работы является закрепление и систематизация теоретических знаний в ходе самостоятельного изучения исследовательской проблемы.

Задачи курсовой работы:

- проверка знаний, полученных студентом в ходе изучения дисциплин;
- формирование умений самостоятельной работы с литературой.

Курсовая работа должна представлять собой завершённое исследование, в котором анализируются исследовательские проблемы в рассматриваемой области, и раскрывается содержание и технологии разрешения этих проблем не только в теоретическом, но и в практическом плане на местном, региональном или федеральном уровнях. Работа должна носить творческий характер, отвечать требованиям логического и чёткого изложения материала, доказательности и достоверности фактов, отражать умения студента пользоваться рациональными приёмами поиска, отбора, обработки и систематизации информации и содержать теоретические выводы и практические рекомендации.

Курсовая работа должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;

- оглавление (если текст работы делится на главы) или содержание (в том случае, если текст работы делится на разделы);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- графическая часть (при необходимости);
- приложения (при необходимости).

Выполнение курсовой работы складывается из нескольких этапов: анализ литературных и иных источников информации, составление плана работы, накопление и обработка фактического материала, написание и оформление работы, защита курсовой работы.

Завершенная курсовая работа за неделю до защиты представляется студентом руководителю, который решает вопрос о допуске студента к защите курсовой работы.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются дифференцированной отметкой («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), которая записывается в ведомость и зачётную книжку студента. Оценка «неудовлетворительно» проставляется в экзаменационную ведомость, в зачётную книжку не вносится.

<b>Оценка</b>			
<b>неудовлетворительно но менее 61 балла</b>	<b>удовлетворительно 61-80 баллов</b>	<b>хорошо 81-90 баллов</b>	<b>отлично 91-100 баллов</b>
Работа выполнена не в соответствии с утвержденным планом, не раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент не владеет материалом, не отвечает на вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, но не полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Студентом не сделаны собственные выводы по теме работы. Грубые недостатки в оформлении работы. При защите работы студент слабо владеет материалом, отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса. Незначительные замечания к оформлению работы. При защите работы студент владеет материалом, но отвечает не на все вопросы.	Работа выполнена в соответствии с утвержденным планом, полностью раскрыто содержание каждого вопроса, студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме работы. Оформление работы соответствует предъявляемым требованиям. При защите работы студент свободно владеет материалом

			и отвечает на вопросы.
--	--	--	------------------------

## 5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Эксперимент в органической химии» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме. На промежуточную аттестацию отводится 27 баллов

### Вопросы к экзамену

1. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова.
2. Типы химических связей.
3. Классификация реагентов в органической химии.
4. Классификация реакций в органической химии.
5. Взаимное влияние атомов в молекуле: индуктивный и мезомерный эффекты.
6. Строение сигма- ( $\sigma$ ) и пи- ( $\pi$ ) связей. Двойная и тройная связи.
7. Кислотность и основность органических соединений.
8. Гомологические ряды и гомологи. Изомеры. Изомерия скелета и изомерия положения заместителей.
9. Номенклатура и изомерия алканов.
10. Способы получения алканов. Физические свойства.
11. Химические свойства алканов. Нахождение в природе. Применение.
12. Номенклатура и изомерия алкенов.
13. Способы получения алкенов. Физические свойства.
14. Химические свойства алкенов. Нахождение в природе. Применение.
15. Номенклатура и изомерия алкинов.
16. Способы получения алкинов. Физические свойства.
17. Химические свойства алкинов. Нахождение в природе. Применение.
18. Номенклатура и изомерия галоидпроизводных
19. Способы получения галоидпроизводных. Физические свойства.
20. Химические свойства галоидпроизводных. Применение.
21. Получение магнийорганических соединений. Синтез алканов, спиртов, карбоновых кислот с использованием магнийорганических соединений.
22. Присоединение галогенов и галогенводородов к кратным связям.
23. Правило Марковникова. Эффект Хараша.
24. Отщепление галогенводородов от алкилгалогенидов. Направленность реакции элиминирования. Правила Зайцева, Гофмана.
25. Диеновые углеводороды. Типы диеновых углеводородов. Диеновые углеводороды с сопряженными двойными связями. Химические свойства.

26. Определение и классификация спиртов. Предельные одноатомные, двух- и трехатомные спирты. Строение, номенклатура, изомерия. Гомологический ряд. Способы получения. Физические свойства.
27. Химические свойства спиртов. Образование алкоголятов, простых и сложных эфиров. Гликоли. Их получение из этиленовых углеводов.
28. Строение карбонильной группы. Изомерия и номенклатура альдегидов. Способы получения алифатических альдегидов.
29. Физические свойства. Химические свойства альдегидов.
30. Кетоны: изомерия, номенклатура, способы получения. Физические свойства.
31. Общая и брутто- формулы кетонов. Химические свойства.
32. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа. Классификация карбоновых кислот. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства.
33. Строение липидов и жиров. Реакции омыления.
34. Химические свойства карбоновых кислот. Получение производных карбоновых кислот.
35. Амины алифатического ряда. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Методы получения аминов. Физические свойства.
36. Химические свойства алифатических аминов. Образование солей. Алкилирование и ацилирование аминов. Действие азотистой кислоты.
37. Аминокислоты. Определение и классификация. Химические свойства, обусловленные аминогруппой и карбоксильной группой. Амфотерная природа аминокислот. Биологическая роль аминокислот. Способы получения и химические свойства циклоалканов.
38. Синтез аминокислот. Поликонденсация  $\alpha$ -аминокапроновой кислоты,  $\varepsilon$ -аминокапроновой кислоты.
39.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - оксикислоты. Химические свойства и способы получения.
40. Непредельные карбоновые кислоты. Способы получения и химические свойства.
41. Моносахариды. Классификация и номенклатура моносахаридов. Строение. Изомерия. D- и L-конфигурации. Циклоцепная таутомерия. Формулы Фишера и Хеурса.
42. Дисахариды. Определение. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахара. Их строение и химические свойства. Сахароза. Получение, свойства и строение.
43. Полисахариды. Крахмал, его физические и химические свойства. Продукты гидролиза крахмала. Нахождение в природе. Применение.
44. Полисахариды. Целлюлоза, ее строение. Физические и химические свойства. Гидролиз целлюлозы. Эфиры целлюлозы, их применение в промышленности.
45. Циклообразование и сравнительная прочность цикла. Изомерия циклоалканов. Способы получения циклоалканов. Физические свойства.
46. Химические свойства циклоалканов. Нахождение в природе
47. Строение бензола. Бензол как типичный представитель ароматических углеводов. Изомерия производных бензола. Физические свойства.
48. Реакции замещения в бензольном кольце. Правила ориентации. Электронные механизмы ориентирующего действия заместителей. Получение бензола и его производных.
49. Химические свойства ароматических соединений.
50. Фенолы и ароматические спирты. Отличие фенолов от спиртов. Их химические свойства. Фенол. Получение и применение.
51. Способы получения и химические свойства ароматических альдегидов.

52. Ацилирование ароматического ядра по Фриделю-Крафтсу. Химические свойства ароматических кетонов
53. Сравнение ароматических аминов с алифатическими. Алкилирование, ацилирование, галоидирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Защита аминогруппы.
54. Ароматические диазосоединения. Реакция азосочетания как реакция электрофильного замещения. Понятие об азокрасителях.
55. Пятичленные гетероциклы (ароматические) с одним гетероатомом. Нахождение в природе, строение, химические свойства.
56. Пиррол, фуран и тиофен. Их синтез и взаимные превращения.
57. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклических соединений. Нахождение в природе. Способы получения.
58. Химические свойства пиридина.

#### Критерии оценивания

Оценка			
неудовлетворительно о 2 балла	удовлетворительно но 4 балла	хорошо 6 баллов	отлично 8 баллов
Студент не знает значительной части вопросов, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.	Студент поверхностно знает вопросы коллоквиума, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

#### 6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине, включает две составляющие:

*первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

*вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 23-24 баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенции в рамках учебной дисциплины «Эксперимент в органической химии» во 2 семестре является экзамен.

**Целью промежуточных аттестаций** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить формирование компетенций ПКС-1.3; ПКС-3.1.

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Распечатки конспектов лекций Ю.И. Мусаева
2. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Эксперимент в органической химии.: учебник для студентов химических специальностей и аспирантов М., в 4 частях 1999 - 2336 с.; режим доступа <https://alleng.org/d/chem/chem301.htm>
3. Грандберг И.И. Эксперимент в органической химии. М., “Дрофа”, 2002
4. Мусаев Ю.И., Мусаева Э.Б., Хараев А.М., Гринева Л.Г., Аид Алаа Ибрагим Ахмат Таблицы и схемы по органической химии на русском и английском языках (учебное издание). Нальчик, КБГУ, 2005 г
5. Мусаев Ю.И., Мусаева Э.Б. Номенклатура ИЮПАК (IUPAC) Неорганические и органические соединения. (учебное издание) Нальчик, КБГУ, 2005 г.
6. Мусаева Э. Б., Мусаев Ю.И., Гринева Л. Г., Казанчева Ф. К. Малый практикум по органической химии. Ч.1,2 Нальчик, КБГУ, 2000
7. Вивюрский В.Д. Вопросы, упражнения и задачи по органической химии с ответами и решениями. М., Владос, 1999
8. Задачи по органической химии с решениями / А.Л. Курц и др.- М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 350 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Степаненко Б.Н. Курс органической химии. 1,2 ч. М., “ВШ”, 1981
2. Петров А.А. и др. Эксперимент в органической химии. М., “ВШ”, 1981
3. Нейланд О.А. Эксперимент в органической химии. М., “ВШ”, 1990

4. Мусаев Ю.И. и др. Основные правила и принципы построения названий неорганических и органических соединений. Нальчик. “Эль-фа”, 1995

5. Альбицкая В.М., Серкова В.И. Задачи и упражнения по органической химии. М. “ВШ”, 1983

**Наглядные и другие пособия.**

1. Плакаты, таблицы и схемы.
2. Кинофильмы.

**7.3. Периодические издания**

1. Журнал «Эксперимент в органической химии»
2. Журнал «Успехи химии»
3. Реферативный журнал «Химия»

**7.4. Интернет-ресурсы периодических изданий**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Доступ по IP-адресам КБГУ

		(продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций		
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ
5.	Базаданных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		и научного характера по различным отраслям знаний		
--	--	---	--	--

### *Программное обеспечение*

СИСТЕМНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Windows XP

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА: Microsoft Office 2007 Pro

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ: СДО Moodle, SunRAV BookOffice Pro, SunRAV TestOfficePro, MathConnex

#### *лицензионное программное обеспечение:*

-ПродуктыMicrosoft (DesktopEducationALNGLicSaPkOLVSAcademicEditionEnterprise) подписка (OpenValueSubscription) № V 2123829;

-

Антивирусное программное обеспечениеKasperskyEndpointSecurityСтандартныйRussianEdition № лицензии17E0-180427-050836-287-197;

-AltLinux (Альт Образование 8) № AAA.0252.00;

-Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства MicrosoftWindows.

#### *свободно распространяемые программы:*

-AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;

-WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

-AdobeReader для Windows – программа для чтения PDF файлов

#### *Электронные учебные ресурсы:*

- тренировочные и контрольные тесты по каждому разделу;

- виртуальная лаборатория. При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используется

### **7.5.. Методические указания по проведению различных учебных занятий, курсовым работам и другим видам самостоятельной работы**

**Использование инновационных методов в процессе преподавания.** Под инновационными методами в высшем профессиональном образовании понимаются методы, основанные на использовании современных достижений науки и

информационных технологий в образовании. Они направлены на повышение качества подготовки путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности (методы проблемного и проективного обучения, исследовательские методы, тренинговые формы и т.д.).

Использование современных инновационных технологий в учебном процессе позволяет:

- сочетать высокую экономическую эффективность и гибкость учебного процесса;
- широко использовать информационные ресурсы в учебном процессе;
- существенно расширить возможности традиционных форм обучения;
- позволяет реализовать новые эффективные формы обучения.

Работы по внедрению и использованию современных инновационных технологий обучения нами проводятся в нескольких направлениях:

- создание современного учебно-методического обеспечения учебного процесса и совершенствование организации учебного процесса путем внедрение новых технологий обучения, в том числе дистанционных образовательных технологий (ДОТ);
- программно-техническое обеспечение учебного процесса с использованием современных технологий обучения

Начиная с 80х годов и до настоящего времени, на кафедре органической химии ведутся работы по внедрению в учебный процесс новых информационных технологий. Почти по всем кафедральным дисциплинам созданы обучающе-контролирующие программы.

В последние годы при создании обучающе-контролирующих программ нами используется «Конструктор тестов», созданный на базе адаптивной среды тестирования (АСТ). АСТ (адаптивная среда тестирования) в настоящее время широко внедряется Центром тестирования при Федеральном агентстве образования РФ.

Весь материал теоретической поддержки (конспекты лекций) заносится на магнитный диск и представляет собой обучающую часть разработанной нами программы. Разработанные тестовые задания включены в контролируемую часть программы (Конструктор тестов). С помощью мастера тестовых заданий, встроенного в Конструктор тестов, разработанные нами тестовые задания были занесены в «накопитель тестовых заданий». «Накопитель тестовых заданий» представляет собой базу данных специальной структуры, используемой для хранения информации о форме и содержании тестовых заданий, параметрах генерации тестов и способов оценивания результатов тестирования. «накопитель тестовых заданий». Генератор тестов, **встроенный** в мастер тестовых заданий, определяет значения параметров, на основе которых динамически, в процессе

тестирования, формируются тесты из тестовых заданий, содержащихся в НТЗ. Разработанные нами тестовые задания по дисциплине позволяют достаточно объективно оценить знания студента.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.п.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

По всем основным темам, включенным в рабочую программу, на магнитном носителе имеются конспекты лекций, которые являются обучающими компьютерными файлами. Для контроля по всем трем контрольным точкам составлены тестовые задания в количестве 359 тестов. Имеются акты сдачи – приемки аттестационных педагогических измерительных материалов для компьютерного тестирования по дисциплине «Эксперимент в органической химии»: 359 тестовых заданий.

Главным звеном дидактического цикла обучения дисциплине является лекция. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Изучение курса органической химии построено на принципах уточнения и замены устаревших понятий и теорий, разумной формализации и уплотнения учебной информации, что, естественно, должно способствовать лучшему усвоению современной трактовки учебного материала.

На первых лекциях по органической химии необходимо рассмотреть тему "Номенклатура ИЮПАК", достаточно полно изучить основные правила названий различных классов органических соединений, с учетом особенностей их химического строения. Дальнейшее изучение органической химии значительно облегчается, т.к. студенты легко воспринимают используемый химический язык, а также различные варианты записи органических соединений с использованием общей формулы отдельного класса и конкретной формулы индивидуального соединения. Студент без затруднения

может охарактеризовать представленный фрагмент любого представителя изучаемого класса соединений.

Обычно в учебниках химические свойства и способы получения различных классов органических соединений рассматриваются на конкретных примерах с использованием одного или двух простейших представителей данного класса соединений. Мы предлагаем рассматривать эти вопросы с использованием общих структурных формул, в которых выделены функциональные группы и на конкретных примерах. Это дает возможность учащемуся понять разные варианты записи химических уравнений, понять, какой фрагмент, какая функциональная группа участвует в данном химическом превращении. Все это дает возможность без затруднения охарактеризовать химические свойства любого представителя изучаемого класса соединений.

Одной из предлагаемых форм формализации и уплотнения учебного материала по органической химии является создание разнообразных таблиц и схем. Материал, отобранный для теоретической поддержки, представлен в виде обобщающих таблиц и схем на русском и английском языках. В них в кратком, наглядном, удобном для восприятия виде представлены способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, а также генетическая связь между классами органических соединений.

В таблицах и схемах, разработанных нами, использованы качественно новые подходы к изучению способов получения и химических свойств различных классов органических соединений. Способы получения определенного класса соединений, одновременно являются реакциями, характеризующими химические свойства других классов соединений, поэтому способы получения даны в том хронологическом порядке, в котором они встречаются при изучении классов органических соединений. Содержание учебного материала в таблице и схеме, с одной стороны, как бы возвращает нас к предшествующему материалу, с другой стороны, идет с некоторым опережением. При таком подходе к изучению учебного материала объем последнего как бы сокращается вдвое, что значительно облегчает его усвоение.

Основными базовыми понятиями, позволяющими легко ориентироваться в таблицах и схемах, являются:

- классы органических соединений,
- брутто-, общие, рациональные и структурные формулы,
- закон остатков (радикалов),
- гомологический ряд,
- функциональные (характеристические) группы,
- структурный элемент.

Еще одной особенностью составленных нами таблиц является то, что при изучении химических свойств реакции классифицируются согласно реакционным центрам, по которым они протекают.

При составлении таблиц и схем мы стремились к тому, чтобы таблица отражала все основные предусмотренные программой способы получения и химические свойства данного класса соединений, а также дополнительный материал для углубленного изучения темы. Схема генетической связи данного класса соединений с другими классами органических соединений составлена таким образом, чтобы, используя ее, учащиеся не только выполняли задания из учебника, но и сами составляли разнообразные цепочки химических превращений для самоконтроля. Применение таблиц и схем, а также пояснений и контрольных заданий к ним, позволяет привить учащимся навыки написания химических реакций как в общем виде, так и с участием конкретных органических представителей, а также помогают и учат осуществлять теоретические синтезы.

Таким образом, зная химические реакции только для одного представителя данного класса, можно с большой степенью вероятности предсказать типы превращений для других представителей этого класса.

Особо отметим, что данные материалы представляют собой открытые системы, которые могут дополняться с учетом изменения объема и содержания материала, а также с творческим замыслом преподавателя. В зависимости от поставленной цели и уровня подготовки учащихся преподаватель может дать учебный материал в расширенном или сжатом объеме.

Следует отметить, что данный материал в достаточной степени формализован; это дает возможность использовать его при создании обучающе-контролирующих программ для ПЭВМ, а также проводить тестовый контроль и самоконтроль знаний.

**Весь лекционный материал теоретической поддержки занесен на магнитный диск и представляет собой обучающую часть разработанной нами программы. Разработанные тестовые задания включены в контролируемую часть программы (Конструктор тестов), созданную на базе адаптивной среды тестирования (АСТ).**

АСТ в настоящее время широко внедряется Центром тестирования при Федеральном агентстве образования РФ при создании тестовых заданий.

Прежде, чем студент прослушает лекцию, он должен проработать основной теоретический материал по теме, который представлен в учебниках и распечатках лекций, занесенных на магнитный носитель.

Чтение лекций по данной дисциплине проводится с использованием мультимедийных презентаций. Презентация позволяет преподавателю четко структурировать материал лекции, экономить время, затрачиваемое на рисование на доске

схем, написание формул и других сложных объектов, что дает возможность увеличить объем излагаемого материала. Кроме того, презентация позволяет очень хорошо иллюстрировать лекцию не только схемами и рисунками которые есть в учебном пособии, но и полноцветными фотографиями, рисунками, портретами ученых и т.д. Электронная презентация позволяет отобразить физические и химические процессы в динамике, что позволяет улучшить восприятие материала. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки и подготовки к экзамену.

**При проведении лабораторного практикума** необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения лабораторных работ. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

Проверить планы выполнения лабораторных работ, подготовленные студентом дома (с оценкой).

Оценить работу студента в лаборатории и полученные им данные (оценка).

Проверить и выставить оценку за отчет.

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу. В ряд работ целесообразно включить разделы с дополнительными элементами научных исследований, которые потребуют углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

При изучении курса «Эксперимент в органической химии» студент не может ограничиться только рассмотрением теоретических вопросов, а должен стремиться активно применять рациональные приемы поиска, отбора и использования информации при выборе оптимальных путей решения практических задач при выборе и расчете аппаратуры для проведения химических процессов. Поэтому основным условием глубокого изучения курса, развития научного мышления и закрепления у студентов является решение задач на практических занятиях. При решении задач студент должен продемонстрировать, как можно прийти к правильному выводу, используя теоретические концепции и факты, изложенные в теоретическом курсе. Форма проведения занятий – практические занятия с решением задач.

**При проведении практических занятий** следует не менее 1 часа из двух (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Практические занятия целесообразно строить следующим образом:

Вводная преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены).

Беглый опрос.

Решение 1-2 типовых задач у доски.

Самостоятельное решение задач.

Разбор типовых ошибок при решении (в конце текущего занятия или в начале следующего).

Для проведения занятий необходимо иметь большой банк заданий и задач для самостоятельного решения, причем эти задания могут быть дифференцированы по степени сложности.

После ознакомления с темой лекции, студент решает примеры и задачи, закрепляя свои знания по теме. Для успешного закрепления материала студент должен научиться пользоваться сборником примеров и задач [3].

В зависимости от раздела дисциплины и подготовленности студентов можно использовать два пути:

- давать определенное количество задач для самостоятельного решения, равных по трудности, а оценку ставить за количество решенных за определенное время задач.
- выдавать задания с задачами разной трудности и оценку ставить за трудность решенной задачи.

По результатам самостоятельного решения задач следует выставлять по каждому занятию оценку. Оценка предварительной подготовки студента к практическому занятию может быть сделана путем экспресс-тестирования (тестовые задания закрытой формы) в течение 5, максимум - 10 минут. Таким образом, при интенсивной работе можно на каждом занятии каждому студенту поставить по крайней мере две оценки.

По материалам раздела целесообразно выдавать студенту домашнее задание и на последнем практическом занятии по разделу подвести итоги его изучения (например, провести контрольную работу), обсудить оценки каждого студента, выдать дополнительные задания тем студентам, которые хотят повысить оценку за текущую работу.

При организации внеаудиторной **самостоятельной работы** используются следующие ее формы:

- выполнение домашних заданий разнообразного характера. Это - решение задач; подбор и изучение литературных источников; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам курса в сети Интернет.
- выполнение индивидуальных заданий, направленных на развитие у студентов самостоятельности и инициативы. Индивидуальное задание может получать как каждый студент, так и часть студентов группы

На самостоятельную работу студентов по учебному плану отводится 101 час, из них 27 часов отводится на подготовку к экзамену. Самостоятельная работа студента носит систематический характер

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме  $\approx$  50% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составлены по разделам и темам, по которым требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Часть примеров и задач рассматривается на семинарских занятиях, остальные студенты должны решить самостоятельно. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских занятиях, проверка письменных работ.

**При подготовке к коллоквиуму следует:**

- проработать конспекты лекций по вопросам коллоквиума;
- прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемым вопросам;
- ответить на вопросы коллоквиума;

при затруднениях проконсультироваться с преподавателем.

**Методические рекомендации по подготовке к тестированию.** Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие конкретный, краткий, четкий ответ на имеющиеся эталоны ответов. При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:

а) готовясь к тестированию, проработать информационный материал по дисциплине. Проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) четко выясните все условия тестирования заранее. Знать, сколько тестов Вам будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочтите вопрос и предлагаемые варианты ответов. Выберите правильные (их может быть несколько). На отдельном листке ответов выпишите цифру вопроса и буквы, соответствующие правильным ответам;

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания. Это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если Вы встретили чрезвычайно трудный для Вас вопрос, не тратьте много времени на него. Переходите к другим тестам. Вернитесь к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставьте время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

## **8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

По дисциплине «Эксперимент в органической химии» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

Занятия лекционного типа и семинарские занятия проводятся в аудитории 203, лабораторные работы выполняются в лаборатории 217.

№ ауд.	Основное оборудование, обеспечивающее проведение лекционных, практических и лабораторных занятий	Основное назначение
203	Наличие мультимедийного оборудования	Обучающее: при проведении лекционных и практических занятий
217	Лаборатория 217 оборудована вытяжной вентиляцией, снабжена вытяжными шкафами. В лаборатории имеются приобретенные химическим факультетом химические реактивы, штативы, пробирки, колбонагреватели	Обучающее: при проведении лабораторных занятий



Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	<b>Посещение занятий</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 3 б.</b>	<b>до 3б.</b>	<b>до 4б.</b>
2	<b>Текущий контроль:</b>	<b>до 30 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	<b>Ответ на 5 вопросов</b>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)</b>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>
1	<b>Рубежный контроль</b>	<b>до 30 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0 до 4.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70 баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	<b>Первый этап (базовый уровень) – оценка «удовлетворительно»</b>	не менее 36б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	<b>Второй этап (продвинутый уровень) – оценка «хорошо»</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	<b>Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>