

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 неорганической и физической химии

СОГЛАСОВАНО

**УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХиБ**



Руководитель образовательной
программы А.Х. Шаов **А.Х. Шаов**

« ____ » _____ **2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.06.05 «Высокомолекулярные соединения»

по направлению

04.03.01 Химия

Профиль

Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность

Квалификация (степень) выпускника

«бакалавр»

Форма обучения

Очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины «Высокомолекулярные соединения»
/сост. Борукаев Т.А. - Нальчик: КБГУ, 2023 г., 37 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 – Химия (Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность), 8 семестр, 4 курс.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 04.03.01 Химия утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 N 671
(Зарегистрировано в Минюсте России 02.08.2017 N 47644)

Содержание

| | |
|--|----|
| 1.1. Цель и задачи дисциплины | 4 |
| 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО..... | 4 |
| 1.3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины..... | 5 |
| 1.4. Содержание и структура дисциплины..... | 6 |
| 1.5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации..... | 9 |
| 1.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и (или) опыта деятельности..... | 16 |
| 1.7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины..... | 17 |
| 1.8. Материально-техническое обеспечение дисциплины..... | 24 |
| Лист изменений (дополнений)..... | 26 |

1. Цель и задачи 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 (ПС «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» утвержденный приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. N 544н)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части – Б1.О.06.05 модуль «Химия».

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 оборудовании.

Изучение данной дисциплины направлено на освоение обобщенных трудовых функций

ПС «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» утвержденный приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. N 544н ОТФ - Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования

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:

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

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.

Приобрести опыт деятельности в лабораторных помещениях с современными оборудованьями для получения высокомолекулярных соединений и их исследования (ПС «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» утвержденный приказом Минтруда России от 18 октября 2013 г. N 544н ТФ - А/01.6 Общепедагогическая функция, А/02.6 Воспитательная деятельность, А/03.6 Развивающая деятельность, В/03.6 Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования).

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-----------|----------------------|--|--|----------------------------------|
| 1 | Введение | Цели и задачи дисциплины. Понятия и термины. Классификация и номенклатура полимеров. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; | ДЗ, ЛР, К |
| 2 | Синтез полимеров | Радикальная полимеризация. Кинетика радикальной полимеризации. Ионная полимеризация. Анионная и катионная полимеризация. Кинетика ионной полимеризации. Цепная сополимеризация. Ионная сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Координационно-ионная полимеризация в присутствии катализаторов. Ионно-координационная полимеризация. Кинетика ионно-координационной полимеризации. Другие виды полимеризации. Поликонденсация. Мономеры для поликонденсации. Кинетика поликонденсации. Сополиконденсация. Основные методы осуществления реакций синтеза полимеров. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; | ЛР, К, Т |
| 3 | Химиче- | Химические превращения полиме- | ОПК-1; ОПК-2; | ЛР, РК, К, Т |

| | | | | |
|---|------------------------|--|--|-----------------|
| | ские реакции полимеров | ров. Реакционная способность полимеров. Циклизация. Превращение трехмерных полимеров. Реакция деструкции и сшивания макромолекул. Превращения полимеров при нагревании, окислении и действии излучений. | ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; | |
| 4 | Растворы полимеров | Свойства растворов полимеров. Влияние различных факторов на растворение полимеров. Термодинамика растворов полимеров. Молекулярная масса полимеров. Методы определения ММ. Среднечисловая, среднемассовая и средневязкостная молекулярные массы. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; | ДЗ, ЛР, К, Т |
| 5 | Физика полимеров | Аморфные и кристаллические полимеры. Кристаллизация полимеров. Факторы, влияющие на кристаллизацию. Мезоморфное состояние полимеров. Жидкие кристаллы. Термотропные, лиотропные жидкие кристаллы. Свойства кристаллических полимеров. Механические свойства закристаллизованных и ориентированных полимеров. Деформация полимеров. Пластическая деформация и вязкое течение. Особенности молекулярного строения полимеров. Гибкость макромолекул и ее связь с физико-механическими свойствами полимеров. Стеклообразное и высокоэластичное состояние полимеров. Релаксационные механические свойства полимеров. Вязкотекучее состояние полимеров. Методы определения физических состояний полимеров. | ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6; | ЛР, К, Т |

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

| Вид работы | Трудоемкость, часов | |
|---|---------------------|------------|
| | 8 семестр | Всего |
| Общая трудоемкость | 108 | 108 |
| Контактная работа (в часах): | 80 | 80 |
| Лекционные занятия (Л) | 40 | 40 |
| Практические занятия (ПЗ) | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР) | 40 | 40 |
| Самостоятельная работа (в часах): | 19 | 19 |
| Контрольная работа (К) | - | - |
| Самостоятельное изучение разделов/тем | 19 | 19 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет) | 9 | 9 |

Таблица 3. Лекционные занятия

| № п/п | Тема |
|----------|---|
| 1 | Происхождение полимеров |
| 2 | Цепная полимеризация |
| 3 | Ступенчатая полимеризация |
| 4 | Особые типы полимеризационных процессов. Способы проведения полимеризационных процессов |
| 5 | Молекулярная масса и размеры макромолекул |
| 6 | Кинетика цепной и ионной полимеризации |
| 7 | Кинетика поликонденсационного процесса |
| 8 | Химическая и геометрическая структура макромолекул |
| 9 | Переходы в полимерах, обусловленные температурой |
| 10 | Кристаллизация и кристалличность полимеров |
| 11 | Сополимеризация и кинетика сополимеризации |
| 12 | Деструкция полимеров |
| 13 | Химические реакции с участием полимеров |
| 14 | Растворение и растворы полимеров |
| 15 | Реология полимерных материалов в текучем состоянии |
| 16 | Деформационные свойства и механическая прочность полимеров |
| 17 | Электрические свойства полимеров |

Таблица 4. Лабораторные работы

| № п/п | Тема |
|----------|--|
| 1 | Термическая полимеризация стирола в массе. |
| 2 | Полимеризация стирола в эмульсии. |

| | |
|---|---|
| 3 | Полимеризация стирола в суспензии. |
| 4 | Полимеризация стирола в массе в присутствии трифторуксусной кислоты. |
| 5 | Полимеризация стирола в растворе в присутствии трихлоруксусной кислоты. |
| 6 | Полимеризация стирола в растворе в присутствии четыреххлористого олова |
| 7 | Получение полиарилата из 4,4'-диоксифенил-2,2-пропана (диана) и дихлорангидрида терефталевой кислоты поликонденсацией на поверхности раздела фаз при перемешивании. |
| 8 | Получение полиэфирных смол линейного строения |
| 9 | Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом. |

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

| № п/п | Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение |
|-------|--|
| 1 | Наиболее важные синтетические и природные полимеры |
| 2 | Особые типы полимеризационных реакций |
| 3 | Основные физико-химические методы исследования высокомолекулярных соединений |
| 4 | Основные области применения полимеров |
| 5 | Основные способы переработки полимерных материалов |
| 6 | Жидкокристаллические полимеры |
| 7 | Термодинамика растворения и набухания полимеров |
| 8 | Гибкость цепи полимеров |

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знания и понимание методик проведения экспериментальных исследований, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Самостоятельные работы проводятся на практических занятиях в течение 5-10 минут.

- Вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

5.1. Контрольные вопросы(контролируемые компетенции ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-4; ПК-7):

Происхождение полимеров. Что такое полимеры? Как построены полимеры?

Классификация полимеров.

Свободно-радикальная полимеризация.

Ионная полимеризация.

Координационная полимеризация.

Ступенчатая полимеризация. Поликонденсация. Полиприсоединение. Полимеризация с раскрытием цикла.

Особые типы полимеризационных реакций. Электрохимическая полимеризация. Реакции полимеризации, происходящие по механизму метатезиса.

Способы проведения полимеризации.

Способы проведения поликонденсации.

Среднечисловая, среднемассовая и средневязкостная молекулярные массы.

Молекулярная масса и степень полимеризации.

Полидисперсность и распределение по молекулярным массам в полимерах.

Размеры полимерных молекул.

Кинетика цепной радикальной полимеризации.

Кинетика катионной и анионной полимеризации.

Кинетика поликонденсации.

Микроструктуры полимеров, обусловленные химическим и геометрическим строением макромолекулы.

Что такое температура перехода в стеклообразное состояние?

Стеклообразные твердые тела и переход в стеклообразное состояние.

Переходы в полимерах и связанные с ними свойства.

Факторы, влияющие на температуру стеклования.

Температура стеклования и точка плавления.

Кристаллические твердые тела и их рентгеноструктурный анализ.

Полимеры и дифракция рентгеновских лучей.

Степень кристалличности полимеров.

Кристаллизация полимеров. Факторы, влияющие на кристаллизацию полимеров.

Кристаллиты, сферолиты и -полимерные монокристаллы.

Влияние степени кристалличности на свойства полимеров.

Радикальная сополимеризация.

Ионная сополимеризация.
Сополиконденсация.
Полиэтилен.
Полипропилен.
Полистирол.
Полиакрилонитрил.
Полиметилметакрилат.
Полиэфиры сложные.
Полиформальдегид.
Полипарафенилен.
Поликарбонаты.
Полисульфоны.
Полиимиды.
Полиамиды.
Полиуретаны.
Поливинилацетат.
Поливиниловый спирт.
Поливинилхлорид.
Политетрафторэтилен.
Полибутилен и полиизобутилен. Полиизопрен.
Полибутадиен.
Полихлоропрен.
Фенолформальдегидные смолы.
Мочевинформальдегидные и меламинаформальдегидные смолы.
Эпоксидные полимеры.
Кремнийсодержащие полимеры.
Целлюлоза и ее производные
Типы деструкции полимеров.
Деструкция полимеров под действием различных факторов (тепла, кислорода, озона, УФ-света и т.д.).
Механизм окисления каучука.
Окислительная деструкция насыщенных полимеров.
Окисление фенолформальдегидных смол.
Окисление эластомеров озоном.
Антиоксиданты. Фотостабилизаторы.
Гидролиз, ацидолиз, аминолиз, гидрирование полимеров.
Реакции присоединения и замещения.
Реакции различных функциональных групп.
Реакции циклизации и сшивания.
Модификация промышленных полимеров.
Растворение полимеров.
Термодинамика растворения полимеров. Растворимость кристаллических и аморфных полимеров. Влияние молекулярного веса на растворимость.
Вязкость и молекулярный вес.
Вязкость концентрированных полимерных растворов.

Эластомерные материалы.
Волокнообразующие полимеры.
Пластические материалы.
Реология полимерных материалов.
Уравнение Гука и Ньютона.
Модели вязкоупругости Максвелла и Фойгта.
Деформационное поведение полимерных материалов.
Релаксация и ползучесть.
Основные способы переработки полимеров.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам коллоквиум)

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

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

(5 балла) – 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;

(3 балла) – 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 3 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.

5.2. Оценочные материалы для самостоятельного изучения. (контролируемые компетенции: ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ПК-1; ПК-4; ПК-7)

завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и

1. Свободно - радикальная полимеризация. Инициирование. Реакции роста, обрыва и передачи цепи.
2. Микроструктуры полимеров, обусловленные химическим и геометрическим строением макромолекулы.
3. Полиолефины, получение, свойства и применение.
4. Катионная и анионная полимеризация.
5. Кристаллизация полимеров. Факторы, влияющие на кристаллизацию полимеров.
6. Ароматические и алифатические полиамиды. Получение, свойства и применение.
7. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации.
8. Степень кристалличности полимеров. Влияние степени кристалличности на свойства полимеров.
9. Фенолформальдегидные смолы. Получение, свойства и применение.
10. Особые типы полимеризационных реакций. Электрохимическая полиме-

ризация. Реакции полимеризации, происходящие по механизму метатезиса.

11. Стеклообразное состояние полимеров. Температура стеклования и факторы, влияющие на нее.

12. Фторсодержащие полимеры. Получение, свойства и применение.

13. Кинетика цепной радикальной полимеризации.

14. Релаксация и ползучесть.

15. Мочевиноформальдегидные и меламиноформальдегидные смолы. Получение, свойства и применение.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (4 балла) - 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» (3 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (2 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

Критерии оценки выполнения лабораторных работ:

«отлично» (6 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (4 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» (менее 2 баллов) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

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

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

(2 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 – 99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(1 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 – 79 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

(0 балл) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6 представлены в таблице 7

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

| Результаты обучения (компетенции) | Код и наименование индикаторов достижения компетенции | Основные показатели оценки результатов обучения | Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций |
|--|--|--|---|
| ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений | ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов | Знать: методы выявления и формулирования актуальных научных проблем в области химии Уметь: Выполнение работ по поиску экономических и эффективных методов производства наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами Владеть: Определение соответствия наноструктурированных композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию; Анализ причин несоответствия наноструктурированных композиционных материалов требованиям потребителя и разработка предложений по их предупреждению и устранению | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. Вопросы для самостоятельного изучения 5.2. Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |
| | ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию | Знать: Стандарты, положения, инструкции и дру- | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии | гие руководящие материалы по технологической подготовке производства Уметь: анализировать полученные результаты и определять оптимальные технологические параметры процесса производства Владеть: навыками проведения эксперимента по заданной методике | 5.1. <i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |
| | ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности | Знать: Уметь: Составлять описания проводимых исследований и анализировать их результаты Владеть: навыками оформления локальной документации по подбору технологических параметров | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. <i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |
| ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием | ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности | Знать: и понимать роль химических систем в современных исследованиях как повышенных источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; основные нормы техники безопасности при работе в лабораторных условиях; способы защиты персонала от возможных последствий химических аварий в лабораторных условиях Уметь: оценивать последствия воздействия на человека вредных, опасных и поражающих факторов Владеть: навыками работы с химическими реактивами и физическими установками с соблюдением норм техники безопасности (ТБ) и требований охраны труда (ОТ) в лабораторных условиях | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. <i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | <p>ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> | <p>Знать: методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов), стандартные методы обработки результатов эксперимента</p> <p>Уметь: планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы</p> <p>Владеть: навыками планирования, анализа и обобщения результатов эксперимента</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. Вопросы для самостоятельного изучения 5.2. типичные оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |
| | <p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> | <p>Знать:</p> <p>Уметь: Выполнять экспериментальные работы по определению физико-химических характеристик веществ и материалов</p> <p>Владеть: инструментальными методами анализа состава и структуры веществ и материалов</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. Вопросы для самостоятельного изучения 5.2. типичные оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |
| <p>ОПК-3 Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p> | <p>ОПК-3.1. Применяет теоретические и полужемпирические модели при решении задач химической направленности</p> | <p>Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; работать с компьютером как средством управления информацией</p> <p>Владеть: способностью использовать информационные технологии для</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. Вопросы для самостоятельного изучения 5.2. типичные оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | решения технологических задач по изучению свойств веществ и материалов | |
| | ОПК-3.2. Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности | Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Уметь: методы математического моделирования и других стандартных программных продуктов при анализе свойств веществ Владеть: статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при решении задач химической направленности | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. <i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |
| | ОПК-3.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием научного оборудования | Знать: основные методики анализа свойств веществ, области применения различных методов. Уметь: Подбирать в зависимости от особенностей решаемых задач методы исследования свойств веществ Владеть: навыками проведения исследований научном оборудовании по известной методике | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. <i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |
| ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, и обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач | ОПК-4.1. Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности | Знать: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения, основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин Владеть: навыками использования теоретических основ базовых раз- | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1. <i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | делов математики и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач | |
| | ОПК-4.2. Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик | <p>Знать: теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач</p> <p>Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов</p> <p>Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при обработке данных химических экспериментов</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.</p> <p><i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i></p> <p>Типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |
| | ОПК-4.3. Интерпретирует результаты химических наблюдений с использова- | <p>Знать: основные теоретические положения и типовые методы решения задач из отдельных специ-</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.</p> <p><i>Вопросы для само-</i></p> |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | нием физических законов и представлений | альных разделов математики и естественнонаучных дисциплин Уметь: проводить корректную модификацию моделей и методик обработки данных эксперимента, правильно определять область применимости используемых методик Владеть: навыками использования взаимосвязи теоретических и методологических основ смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин, при решении конкретной химической или материаловедческой задачи | <i>стоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |
| ОПК-5 Способен использовать существующие программные продукты и информационные базы данных для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности | ОПК-5.1. Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля | Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности, основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач, применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов Владеть: навыками работы с научными и образовательными порталами, базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки резуль- | Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1). <i>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</i> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) |

| | | | |
|--|---|---|---|
| | | татов исследований и представления их научному сообществу | |
| | ОПК-5.2. Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности | <p>Знать: методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и специализированных базах данных основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных</p> <p>Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу</p> <p>Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.</p> <p>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</p> <p> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |
| | | | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.</p> <p>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</p> <p> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |

| | | | |
|---|--|--|---|
| <p>ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p> | <p>ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме</p> | <p>Знать: нормы современного русского литературного языка, основные положения функциональной стилистики, правила подготовки речи</p> <p>Уметь: анализировать речь в нормативном аспекте, пользоваться информативно-справочной литературой, организовывать свою речевую деятельность адекватно ситуациям общения в соответствии с литературной нормой</p> <p>Владеть: навыками продуцирования в соответствии с литературной нормой точной, логичной, выразительной речи в устной и письменной формах при самостоятельном решении конкретной коммуникативной задачи</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.</p> <p>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</p> <p> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |
| | <p>ОПК-6-2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p> | <p>Знать: общую характеристику процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации; - технологии обработки текстовой и графической информации; - основы информационной безопасности.</p> <p>Уметь: работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии, архивы данных и программ, работать с программными средствами общего назначения; - работать в локальных и глобальных сетях ЭВМ. - применять стандартные программные средства получения, хранения и переработки</p> | <p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.</p> <p>Вопросы для самостоятельного изучения 5.2.</p> <p> типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | информации. Владеть: навыками применения стандартных программных средств в области информационной безопасности | |
| | ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе | Знать: культурой мышления; - приемами ведения конструктивного диалога; - методами обобщения информации; виды делового общения (публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловая переписка, электронные коммуникации) и их особенности Уметь: осуществлять постановку целей; - вести конструктивный диалог и отстаивать собственное мнение; определять вид делового общения в управленческой ситуации Владеть: культурой мышления; - современными коммуникационными технологиями; способами выбора вида делового общения в управленческой ситуации | |
| | | | |

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить способность использовать систему фундаментальных химических понятий при проведении химического эксперимента с использованием основных аналитических методов с соблюдением норм техники безопасности и безопасного обращения с полимерными материалами, а также анализу полученных результатов.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения, Учебник М.: Высшая Школа, 2013, 602 с.
2. Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Кашаева В.Н. Введение в химию полимеров: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 2005, 368 с.
3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров, М., Научный мир, 2007.
4. Химия и физика высокомолекулярных соединений. Учебное пособие. Ан-

тонова-Антипова И.П., Ильина И.А. Изд-во: Московского государ. Открыто-го унита, 2008 (www.knigafund.ru).

5.. Практикум по высокомолекулярным соединениям, под редакцией В.А. Кабанова, Учебное пособие, М.: Химия, 1987.

Дополнительная литература

1. Энциклопедия полимеров, М. Изд.БСЭ, т.т. 1-3 1977
2. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров: Учебник М.: Высшая школа, 1988.
3. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения, Учебник 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1981.
4. Соколов Л.Б. Основы синтеза полимеров методом поликонденсации. М.: Химия, 1979. – 264 с.
5. Виноградова С.В., Васнев В.А. Поликонденсационные процессы и полимеры. – М.: Наука, МАИК «Наука/Интерпериодика», 2000. – 373с.
6. Иванчев С.С. Радикальная полимеризация. – Л.: Химия, 1985. – 280с.

Электронные информационные ресурсы, к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ (2018-2023 уч. год)

| №п/п | Наименование электронного ресурса | Краткая характеристика | Адрес сайта | Наименование организации-владельца; реквизиты договора | Условия доступа |
|------|-----------------------------------|--|---|--|--|
| 1. | ЭБД РГБ | Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки | http://www.diss.rsl.ru | ФГБУ «Российская государственная библиотека» (РГБ) Договор №095/04/0011 от 05.02.2023 г. | Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113) |
| 2. | «Web of Science» (WOS) | Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются | http://www.isiknowledge.com/ | Компания Thomson Reuters Сублицензионный договор №WoS/558 от 02.04.2018 г. | Доступ по IP-адресам КБГУ |

| | | | | | |
|-----------|--|--|---|--|--------------------------------------|
| | | около 12,5 тыс. журналов | | | |
| 3. | Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии» | Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций | http://www.scopus.com | Издательство «Elsevier. Наука и технологии» Контракт №7Е/223 от 01.02.2023 г. | Доступ по IP-адресам КБГУ |
| 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 | http://elibrary.ru | ООО «НЭБ» | Полный доступ |
| 5. | База данных ScienceIndex (РИНЦ) | Национальная информационно-аналитическая система, аккумулиру- | http://elibrary.ru | ООО «НЭБ» Лицензионный договор ScienceIndex №SIO-741/2023 | Авторизованный доступ. Позволяет до- |

| | | | | | |
|----|---|--|--|---|---|
| | | ющая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов. | | 15.03.2023 г. | полнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ |
| 6. | ЭБС «Консултант студента» | 13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий. | http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru | ООО «Политехресурс» (г.Москва) Договор №138СЛ/01-2023 От 13.02.2023 г. | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ) |
| 7. | ЭБС «Лань» | Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний. | https://e.lanbook.com/ | ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №3Е/223 от 01.02.2023 г. | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ) |
| 8. | Национальная электронная библиотека РГБ | Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 | https://нэб.рф | ФГБУ «Российская государственная библиотека» | Доступ с электронного читального зала библиотеки |

| | | | | | |
|-----|---|--|---|--|---|
| | | электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний | | | КБГУ |
| 9. | ЭБС «АйПи-Эрбукс» | 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий. | http://iprbookshop.ru/ | ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №4839/19 от 01.02.2023 г. | Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ) |
| 10. | Международная система библиографических ссылок Crossref | Цифровая идентификация объектов (DOI) | http://Crossref.com | НП «НЭИКОН» Договор №CRNA-1060-19 от 07.05.2023 г. | Авторизованный доступ |
| 11. | Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье | Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям | http://polpred.com | ООО «Полпред справочники» | Доступ по IP-адресам КБГУ |
| 12. | Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина | Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву | http://www.prlib.ru | ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) | Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №214) |

Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий)

| | | | |
|---|---------------|---|---|
| 1 | <u>Nature</u> | Один из самых старых и авторитетных <u>общенаучных журналов</u> . Публикует исследования, посвящённые широкому кругу вопросов, в основном <u>естественно-</u> | Доступ свободный www.nature.com |
|---|---------------|---|---|

| | | | |
|---|--|---|--|
| | | научной тематики. С 2005 года журнал публикует <u>подкасты</u> , где вкратце обсуждаются достижения науки и публикации за последнюю неделю – две. | com archive.neicon.ru |
| 2 | <u>SpringerMaterials</u> | Springer Materials – это самая полная база данных, описывающая свойства и характеристики материалов. Она аккумулирует информацию из таких дисциплин, как материаловедение, физика, физическая и неорганическая химия, машиностроение и др. | Ресурс доступен по IP-адресам ТУСУРа materials.springer.com |
| 3 | <u>Журналы издательства Annual Reviews</u> | Является некоммерческим академическим издательством, печатающим около 40 серий (журналов, ежегодников), публикующих крупные обзорные статьи о достижениях в области естественных и социальных наук. Более половины из этих журналов имеют высочайший уровень цитирования по Импакт-фактор (Science Citation Index), занимая первые места в своих категориях наук. | archive.neicon.ru |
| 4 | <u>Журналы издательства Oxford University Press</u> | Это полнотекстовая база данных журналов издательства Оксфордского университета. Ресурс англоязычный, содержит материалы по общественным и гуманитарным, естественным и техническим наукам, информатике, медицине, здравоохранению и др. | archive.neicon.ru |
| 5 | <u>Цифровой архив журналов издательства Royal Society of Chemistry</u> | Журналы Royal Society of Chemistry – авторитетные научные издания, что подтверждается их высокими показателями в Journal Citation Reports. В категории «Химия. Мультидисциплинарные исследования» среди первых по рангу 20 журналов 6 издаются Royal Society of Chemistry. Все другие издательства представлены меньшим количеством журналов в топ-20. | pubs.rsc.org |
| 6 | <u>Патентная база USPTO</u> | Эти базы данных предназначены для использования широкой публикой. Из-за ограничений оборудования и пропускной способности они не предназначены для массового скачивания данных USPTO. Для получения дополнительной информации об объемных данных USPTO, посетите страницу <u>Электронные продукты данных</u> . | patft.uspto.gov |

и информационные справочные системы «Консультант Плюс», «Гарант».

13. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Учебная работа по дисциплине ВМС состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 97 % (в том числе лекционных занятий – 45%, лабораторных занятий – 45%), доля самостоятельной работы – 2,5 %. Соотношение лекционных, лабораторных занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 04.03.01 Химия, профиль «Неорганическая химия и химия координационных соединений», «Химическая экспертиза».

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо иметь описание работы, знать ход выполнения работы, рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты хода работы и обратиться к преподавателю для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Высокомолекулярные соединения»

Цель курса «Высокомолекулярные соединения» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в области синтеза и исследовании основных физико-химических, термических свойств полимерных материалов, а также основных способов их переработки и применения.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, участвуют в выполнении лабораторных работ. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, лабораторных занятиях при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы химии и физики полимеров. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов лабораторных занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении хода выполнения работ. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной ли-

тературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют приобретению навыков работы с химическим оборудованием, углублению знаний по дисциплине.

Целью лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков работы с лабораторным оборудованием.

В ходе подготовки к лабораторному занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, написать методику выполнения лабораторной работы, разобрать и уяснить ход выполнения работы. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих вопросы и механизмы выполнения работы.

На Лабораторных занятиях обучающиеся учатся техническим приемам выполнения различных химических операций, свободно высказывать свои мысли и суждения, способствующие развитию профессиональной компетентности.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
3. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой, журналами. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: учебники и курсы лекций, различные тематические журналы.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: виртуальные лекции, архивы журналов, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность

студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к зачету:

Зачет в VIII-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабо-

раторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой

В период подготовки, к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- подготовка к ответу на вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Высокомолекулярные соединения» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

Перечень лицензионного программного обеспечения КБГУ 2023

| № п/п | Правообладатель | Наименование программы, право использования которой предоставляется | Основание для использования |
|-------|-----------------------------------|---|-----------------------------|
| 1. | Microsoftirelandoperationslimited | Пакет прав для учащихся на обеспечение доступа к сервису Office 365 ProPlusEduShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsrSTUUseBnftStudent EES | Договор №13/ЭА-223 01.09.19 |
| 2. | АО «Лаборатория Касперского» | Права на программное обеспечение на программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для | Договор №13/ЭА-223 01.09.19 |

| | | | |
|-----------|-------------------------|---|------------------------------------|
| | | бизнеса – Стандартный Russian | |
| 3. | ООО «Доктор веб» | Права на использование программного обеспечения Dr.WebDesktopSecuritySuite Антивирус + Центр управления на 12 мес., 200 ПК | Договор №13/ЭА-223 01.09.19 |

Материально-техническое обеспечение учебной лаборатории для проведения занятий по дисциплине «Высокомолекулярные соединения»:

химическое оборудование, вытяжные шкафы, лабораторные столы и стулья, химическая посуда, установки для определения температуры плавления, кипения веществ, доска, электронные весы, рН-метр, фотометры, кондуктометры, сушильные шкафы, мойки для посуды.

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 зачете 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 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 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 зачет проводится в устной форме.

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

**Лист изменений (дополнений)
в рабочей программе дисциплины
«Высокомолекулярные соединения» по направлению подготовки
04.03.01 – Химия (Неорганическая химия и химия координационных со-
единений, Химия окружающей среды, химическая экспертиза и эколо-
гическая безопасность), на 2023 /2023 учебный год**

| №№ | Элемент (пункт) РПД | Перечень вносимых из-менений (дополнений) | Примечание |
|----|---------------------|---|------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

*Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической хи-
мии и высокомолекулярных соединений*

протокол № ____ «____» _____ 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ С.Ю. Хаширова

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

| №п /п | Вид контроля | Сумма баллов | | | |
|----------|--|--------------------|----------------|---------------|---------------|
| | | Общая сумма | 1-я точка | 2-я точка | 3-я точка |
| 1 | Посещение занятий | до 10 баллов | до 3 б. | до 3б. | до 4б. |
| 2 | Текущий контроль: | до 30 баллов | до 10 б. | до 10 б. | до 10 б. |
| | Выполнение лабораторных работ | от 0 до 18 б. | от 0 до 6 б. | от 0 до 6 б. | от 0 до 6 б. |
| | Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе) | от 0 до 12 б. | от 0 до 4 б. | от 0 до 4 б. | от 0 до 4 б. |
| | Рубежный контроль | до 30 баллов | до 10 б. | до 10 б. | до 10 б. |
| 1 | тестирование | от 0- до 9б. | от 0- до 3б. | от 0- до 3б. | от 0- до 3б. |
| | коллоквиум | от 0 до 21б. | от 0 до 7 б. | от 0 до 7 б. | от 0 до 7 б. |
| | Итого сумма текущего и рубежного контроля | до 70баллов | до 23б. | до 23б | до 24б |
| | | | | | |

Критерии оценки качества освоения дисциплины «Высокомолекулярные соединения»

| Баллы (рейтинговой оценки) | Результат освоения | Требования уровню сформированности компетенций |
|----------------------------------|---|---|
| 62-70 | Зачтено (без проце- дуры сдачи зачета) | <p>Обучающийся освоил знания, умения и навыки входящие в состав компетенций:</p> <p>ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p> <p>ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p> <p>ОПК-3. Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники</p> <p>ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</p> <p>ОПК-6. Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p> |
| 36-61 | Зачтено (с процедурой сдачи заче- та) | Обучающийся проявляет компетенции ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-6, но не в полном объеме входящих в их состав действий. Обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы. |
| менее 36 балла | не зачтено | Компетенции не сформированы |

«Зачтено» выставляется обучающемуся, продемонстрировавшему полное, всестороннее, осознанное правильное знание программного материала и изложившему ответ логично, грамотно, убедительно, готового к дальнейшему профессиональному совершенствованию.

При ответе обучающийся может допустить некоторые неточности, негрубые ошибки, затрудняться в самостоятельном изложении материала, но правильно отвечать на задаваемые ему вопросы, в результате наводящих вопросов с помощью преподавателя исправлять допущенные ошибки и неточности.

«Не зачтено» может быть выставлено обучающемуся, обнаружившему неполное, неосознанное знание учебно-программного материала, допускающему грубые ошибки, неспособному самостоятельно изложить ответ на вопрос, отвечающему неправильно или не дающему ответ на заданные вопросы. Демонстрируемый уровень знаний не может быть признан достаточным для профессиональной деятельности.