

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 08.09.2023 16:53:24

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7610d0e7a33c270c666204c67c99070b2b268031fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Высокомолекулярные соединения»

Цель преподавания дисциплины:

формирование у студентов базовых знаний о существующих номенклатуре и классификациях высокомолекулярных соединений (ВМС); химических, физико-химических и механических свойствах ВМС; методах синтеза ВМС.

Задачи изучения дисциплины:

- научить определять способность низкомолекулярных соединений к образованию полимеров; изучить способы получения конкретных ВМС методами полимеризации и поликонденсации;
- изучить химические реакции полимеров, полимераналогичные превращения, методы модификации полимеров, виды деструкции и старения полимеров;
- изучить особенности растворения ВМС: роль межмолекулярного взаимодействия, влияние на набухание полимеров термодинамических свойств растворителя, получить представления о термодинамических, вязкостных и реологических свойствах растворов ВМС;
- изучить методы определения молекулярной массы ВМС.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;

ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений

ПК-1.1 Проводит исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений

Разделы дисциплины:

- Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).
- Основные понятия и определения.
- Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.
- Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения.
- Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.
- Макромолекулы ВМС в растворах.
- Полимерные тела.
- Химические свойства и химические превращения полимеров.
- Синтез полимеров.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Естественно-научный

(наименование ф-та полностью)



П.А.Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высокомолекулярные соединения

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 04.03.01 Химия

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)


Курс – 20 21

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия на основании учебного плана ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9. «25 июня 2021г.).


Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 2 «31» 08 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Кувардин Н.В.

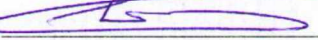
Разработчик программы
к.х.н., доцент  Кувардин Н.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

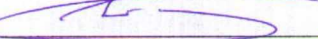
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 14 «18» 06 2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 13 «29» 06 2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой  Н.В. Кувардин

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № «__» ____ 20__ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

В.м.с

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия», на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № «__» _____ 20__ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о существующих номенклатуре и классификациях полимеров; химических, физико-химических и механических свойствах высокомолекулярных соединений; методах синтеза полимеров.

1.2 Задачи дисциплины

1 Обучение определению способности низкомолекулярных соединений к образованию полимеров.

2 Изучение способов получения конкретных ВМС методами полимеризации и поликонденсации.

3 Изучить химические реакции полимеров, полимераналогичные превращения, методы модификации полимеров, виды деструкции и старения полимеров.

4 Изучить особенности растворения ВМС: роль межмолекулярного взаимодействия, влияние на набухание полимеров термодинамических свойств растворителя, получить представления о термодинамических, вязкостных и реологических свойствах растворов ВМС.

5 Формирование навыков определения молекулярной массы ВМС.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений	ПК-1.1 Проводит исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений	Знать: химический эксперимент и основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций; -основные естественно-научные законы и закономерности, и проводить ана-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>лиз результатов</p> <p>Уметь: Проводить исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений выполнять многостадийные синтезы любой сложности с планированием эксперимента и анализом полученных соединений;</p> <p>использовать основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом проведения исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений, выполнять многостадийные синтезы любой сложности с планированием эксперимента и анализом полученных соединений;</p> <p>навыками использования основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов любой сложности</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технология полимерных материалов» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)», в часть, формируемую участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата (специалитета, магистра-

туры) 04.03.01 Химия, направленность (профиль, специализация) «Органическая и биоорганическая химия». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	109,15
в том числе:	
лекции	54
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	43,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	Не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).	Место науки о полимерах как самостоятельной фундаментальной области знания среди других фундаментальных химических дисциплин. Ее роль в научно-техническом прогрессе и основные исторические этапы ее развития.

2	Основные понятия и определения	Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи. Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи).
3	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Однотяжные и двухтяжные макромолекулы. Природные и синтетические полимеры. Органические, элементорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и сшитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры. Биополимеры, основные биологические функции белков рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.
4	Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения.	Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Усредненные (средние) молекулярные массы (среднечисловая, среднемассовая). Нормальное (наиболее вероятное) распределение.
5	Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.	Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Локальные и конфигурационные изомеры в макромолекулах полимеров монозамещенных этиленов и диенов. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекулы. Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения; понятие о природе тормозящего потенциала. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением: факторы, влияющие на гибкость реальных цепей. Упорядоченные конформации изолированных макромолекул (полипептиды, белки, нуклеиновые кислоты). Полимер-полимерные комплексы синтетических и природных полимеров. Кооперативные конформационные превращения.
6	макромолекулы ВМС в растворах.	Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы систем полимер-растворитель. Критические температуры растворения. Неограниченное и ограниченное набухание. Термодинамическое поведение макромолекул в растворе и его особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Отклонения от идеальности и их причины. Уравнение состояния полимера в растворе. Второй вириальный коэффициент и q -температура (q -условия). Невозмущенные размеры макромолекулы в растворе и оценка гибкости. Определение среднечисловой молекулярной массы из данных по осмотическому давлению растворов полимеров. Зависимость растворимости от молекулярной массы. Физико-химические основы фракционирования полимеров.

		<p>Светорассеяние как метод определения средневесовой молекулярной массы полимеров. Определение размеров макромолекул. Гидродинамические свойства макромолекул в растворах. Вязкость разбавленных растворов. Приведенная и характеристическая вязкости. Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы.</p> <p>Диффузия макромолекул в растворах. Гельпроникающая хроматография и фракционирование полимеров.</p> <p>Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование). Определение молекулярных масс методами ультрацентрифугирования и диффузии.</p> <p>Ионизирующиеся макромолекулы (полиэлектролиты). Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Количественные характеристики силы поликислот и полиоснований. Электростатическая энергия ионизированных макромолекул. Специфическое связывание противоионов. Кооперативные конформационные превращения ионизирующихся полипептидов в растворах. Изоэлектрическая и изоионная точка. Амфотерные полиэлектролиты.</p> <p>Концентрированные растворы полимеров и гели. Ассоциация макромолекул в концентрированных растворах и структурообразование. Жидкокристаллическое состояние жесткоцепных полимеров. Лиотропные жидкокристаллические системы и их фазовые диаграммы. Особенности реологических и механических свойств концентрированных растворов.</p>
7	<p>Полимерные тела.</p>	<p>Структура и основные физические свойства полимерных тел. Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул.</p> <p>Аморфные и кристаллические полимеры. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Различия и сходство в структурной организации кристаллических и аморфных полимеров. Термотропные жидко-кристаллические (мезоморфные) полимеры. Свойства аморфных полимеров. Три физических состояния. Термомеханические кривые аморфных полимеров.</p> <p>Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластических деформаций. Энтропийная природа высокоэластичности. Связь между равновесной упругой силой и удлинением. Нижний предел молекулярных масс, необходимых для проявления высокоэластичности. Релаксационные явления в полимерах. Механические и диэлектрические потери. Принцип температурно-временной суперпозиции.</p> <p>Стеклообразное состояние. Особенности полимерных стекол. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Предел вынужденной эластичности. Хрупкость полимеров.</p> <p>Вязко-текущее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения. Формование из-</p>

		<p>делий из полимеров на режиме вязкого течения.</p> <p>Пластификация полимеров. Правила объемных и молярных долей. Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров.</p> <p>Ориентированные структуры кристаллических и аморфных полимеров. Анизотропия механических свойств. Способы ориентации. Принципы формования ориентированных волокон и пленок из расплавов и растворов. Особенности формирования жидкокристаллической фазы; получение суперпрочных волокон и пластиков.</p> <p>Композиционные материалы, наполненные полимеры.</p>
8	Химические свойства и химические превращения полимеров.	<p>Химические свойства и химические превращения полимеров. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул: полимераналогичные превращения и внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров.</p> <p>Химические реакции, приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная и фотохимическая деструкция. Механодеструкция. Принципы стабилизации полимеров.</p> <p>Сшивание полимеров (вулканизация каучуков, отверждение эпоксидных смол).</p> <p>Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Привитые и блок-сополимеры - основные принципы синтеза и физико-химические свойства.</p>
9	Синтез полимеров.	<p>Классификация основных методов получения полимеров.</p> <p>Полимеризация. Термодинамика полимеризации. Понятие о полимеризационно-деполимеризационном равновесии. Классификация цепных полимеризационных процессов.</p> <p>Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакции роста, обрыва и передачи цепи. Кинетика радикальной полимеризации при малых степенях превращения. Понятие о квазистационарном состоянии. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение полимеров, образующихся при радикальной полимеризации. Полимеризация при глубоких степенях превращений.</p> <p>Реакционная способность мономеров и радикалов. Радикальная сополимеризация. Уравнение состава сополимеров. Относительные реакционные способности мономеров и радикалов. Роль стericких, полярных и других факторов.</p>

		<p>Способы проведения полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.</p> <p>Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Кинетика процесса.</p> <p>Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение роста цепей при анионной полимеризации.</p> <p>Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера-Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.</p> <p>Особенности ионной полимеризации циклических мономеров.</p> <p>Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Термодинамика поликонденсации и поликонденсационное равновесие. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение при поликонденсации. Кинетика поликонденсации. Проведение поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз.</p> <p>Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства полимеров.</p>
--	--	---

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).	6	-	1	У-1, У-4, У-5	Т (1 нед.)	ПК-1.1
2	Основные понятия и определения	6	1	1	У-1, У-4, У-5	ЗЛ, Т (2 нед.)	ПК-1.1
3	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	6	2	2	У-1, У-4, У-5	ЗЛ, Т (3 нед.) К	ПК-1.1
4	Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР).	6	3	3	У-1, МУ-1, МУ-2	ЗЛ, Т (4 нед.)	ПК-1.1
5	Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.	6	-	-	У-1, У-7	ЗЛ, Т (5-6 нед.)	ПК-1.1
6	Макромолекулы ВМС в растворах.	6	3	4	У-1,	ЗЛ, Т (7 нед.)	ПК-1.1

					МУ-1, МУ-2	ЗЛ, Т (8-10 нед.)	
7	Полимерные тела.	6	4	-	У-1, У-4, У-5	К, ЗЛ (11-13 нед.)	ПК-1.1
8	Химические свойства и химические превращения полимеров.	6	5-7	-	У-2, У-3, МУ-1, МУ-2	ЗЛ, Т (15 нед.)	ПК-1.1
9	Синтез полимеров.	6	8-13	5	У-1, У-7, МУ-1, МУ-2	ЗЛ, Т (16-18 нед.)	ПК-1.1

К – коллоквиум, Т – тестирование, ЗЛ- защита лабораторных работ

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Определение растворимости степени набухания полимеров.	2
2	Определение способности полимеров к пленкообразованию.	4
3	Вязкость разбавленных растворов полимеров.	2
4	Получение сорбента волокнистой структуры на основе полиакрилонитрила	4
5	Получение новолачных смол	2
6	Получение резитовых смол	2
7	Получение глифталиевой смолы	4
8	Синтез полистирола методом эмульсионной полимеризации	4
9	Нитрование полистирола	2
10	Получение полимеров методом совместной полимеризации	2
11	Синтез анионита на основе м-фенилендиамина и формальдегида	2
12	Полимеризация винилацетата в растворителях	4
13	Эмульсионная полимеризация метилметакрилата в присутствии персульфата аммония	2
Итого		36

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ темы	Наименование практического занятия	Объем, час.
--------	------------------------------------	-------------

1	Методы расчета молекулярной массы и степени полимеризации: по концевым группам, по эбулиоскопическим и криоскопическим данным раствора полимера в растворителе, по осмотическому давлению для раствора полимера в растворителе, методами ультрацентрифугирования и диффузии, по измеренной вязкости растворов полимеров в растворителе, по степени завершенности реакции	6
2	Определение относительной вязкости, удельной вязкости, приведенной вязкости	3
3	Расчет содержания элемента (групп) в полимере, соотношения мономеров в сополимере	3
4	Расчет обменной емкости анионитов, катионитов, амфолитов	3
5	Определение жесткости, степени набухания, степени неоднородности полимеров	3
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).	2 неделя	2
2	Основные понятия и определения	3 неделя	2
3	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	4 неделя	4
4	Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения.	5 неделя	6
5	Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.	6 неделя	6
6	Макромолекулы ВМС в растворах.	7-9 неделя	6
7	Полимерные тела.	10-12 неделя	4
8	Химические свойства и химические превращения полимеров.	13,14 неделя	4
9	Синтез полимеров.	15-17 неделя	4
10	Написание и оформление рефератов	15-18 неделя	2
11	Подготовка к экзамену	17-18 неделя	3,85
Итого			43,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	Лекция-презентация	3
2	Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения.	Лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-визуализация	3
3	Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.	Лекция с разбором конкретных ситуаций	3
4	Макромолекулы ВМС в растворах.	Лекция-беседа	3
Итого лекционных занятий			12
5	Вязкость разбавленных растворов полимеров.	Задания по отработке техники лабораторных работ	4
6	Получение сорбента волокнистой структуры на основе полиакрилонитрила	Задания по отработке техники лабораторных работ	4
7	Получение новолачных смол	Задания по отработке техники лабораторных работ	4
Итого лабораторных занятий			12
8	Определение относительной вязкости, удельной вязкости, приведенной вязкости	Семинар-визуализация. Решение практических задач	2
9	Расчет содержания элемента (групп) в полимере, соотношения мономеров в сополимере	Семинар-презентация. Решение практических задач	1
3	Расчет обменной емкости анионитов, катионитов, амфолитов	Семинар-дискуссия. Решение практических задач	1
4	Определение жесткости, степени набухания, степени неоднородности полимеров	Семинар-визуализация. Решение практических задач	2
Итого практических занятий			6
Итого			30

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся (*указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*). Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому,

патриотическому, правовому, экономическому, профессионально-трудовому, культурно-творческому, физическому, экологическому воспитанию обучающихся (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*).

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства, а также примеры высокой духовной культуры, патриотизма, гражданственности, гуманизма, творческого мышления (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.) (*из перечисленного следует указать только то, что реально соответствует данной дисциплине*);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований по синтезу и анализу органических соединений		Органическая химия	Механизмы органических реакций Высокомолекулярные соединения Основы химии гетероциклических соединений Химические основы биологически-активных соединений Введение в химию биологически активных веществ Производственная практика (научно-исследовательская работа) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1/ Основной, Завершающий	ПК-1.1 Проводит исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений Наименова-	Знать: основы химического эксперимента Уметь: Проводить исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений выполнять синтезы Владеть (или	Знать: химический эксперимент и основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: химический эксперимент и основные синтетические и аналитические методы получения и исследования химических веществ и реакций; основные естественно-научные законы и законо-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ние	Иметь опыт деятельности): опытом проведения исследования научнотехнической информации по методам получения и анализу органических соединений, \	Уметь: Проводить исследование научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений выполнять многостадийные синтезы любой сложности с планированием эксперимента и анализом полученных соединений; Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом проведения исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений, выполнять многостадийные синтезы любой сложности	мерности, и проводить анализ результатов Уметь: Проводить исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений выполнять многостадийные синтезы любой сложности с планированием эксперимента и анализом полученных соединений; - использовать основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов Владеть (или Иметь опыт деятельности): опытом проведения исследования научно-технической информации по методам получения и анализу органических соединений, выполнять много-

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				стадийные синтезы любой сложности с планированием эксперимента и анализом полученных соединений; навыками использования основных естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов любой сложности

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

N п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7

1	Тема 1. Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).	ПК-1	Лекции Практ СРС	БТЗ	1-4	Согласно табл.7.2
2	Тема 2. Основные понятия и определения	ПК-1	Лекции Лаб Практ СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	1-4	Согласно табл.7.2
3	Тема 3. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	ПК-1	Лекции Лаб Практ СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 2, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	5-9	Согласно табл.7.2
				Вопросы для коллоквиума	21-30	
4	Тема 4. Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения.	ПК-1	Лекции Лаб Практ СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	10-14	Согласно табл.7.2
5	Тема 5. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия.	ПК-1	Лекции Практ	БТЗ	15-29	Согласно табл.7.2
6	Тема 6. Макромолекулы ВМС в растворах.	ПК-1	Лекции Лаб Практ	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 3, в т.ч. для контроля ре-	30-61	Согласно табл.7.2

				зультатов практической подготовки		
7	Тема 7. Полимерные тела.	ПК-1	Лекции Лаб Практ СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 4, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки, Вопросы для коллоквиума	62-104	Согласно табл.7.2
8	Тема 8. Химические свойства и химические превращения полимеров.	ПК-1	Лекции Лаб Практ СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 5-7, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	105-116	Согласно табл.7.2
9	Тема 9. Синтез полимеров.	ПК-1	Лекции Лаб Практ СРС	Задания и контрольные вопросы к лаб. № 8-13, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	117-149	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах).»

1. Мономером поливинилхлорида является ...
2. Остатки аминокислот являются структурными звеньями...
3. Мономерами ДНК и РНК являются ...
4. Полимеры, макромолекулы, которых содержат звенья разных

мономеров, называются ...

5. Пенька представляет собой волокно ...

Вопросы для коллоквиума по разделу (теме) 3. «Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул»

1. Виды полиолефинов. Их свойства, применение.
2. Способы получения полимеров из мономеров: поликонденсация (ступенчатая полимеризация), полимеризация. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов.
3. Поликонденсация. Разновидности поликонденсации
4. Способы очистки и разделения полимеров. Методы исследования полимеров.
5. Линейное строение полипептидной цепи. Глобулярное строение полипептидной цепи.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланков и компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Результаты практической подготовки (*умения, навыки и компетенции*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов».

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Напишите уравнение реакции поликонденсации этиленгликоля и терефталовой кислоты

Задание в открытой форме:

1 К природным волокнам растительного происхождения относятся:

- A. Шелк
- B. Целлюлоза
- C. Полиэтилен
- D. Поливинилацетат

Задание на установление правильной последовательности

Процесс набухания полимера представляет собой следующую последовательность:

- A. диффузия молекул растворителя в полимерную матрицу, поглощение полимером растворителя, увеличение объема и массы полимера
- B. диффузия молекул растворителя в полимерную матрицу, растворение полимера, уменьшение объема и массы полимера
- C. растворение полимера, уменьшение объема и массы полимера, диффузия молекул растворителя в полимерную матрицу
- D. растворение полимера, увеличение объема и массы полимера, диффузия молекул растворителя в полимерную матрицу

Задание на установление соответствия:

Формула – $[-\text{CH}_2-\text{CH}_2-]_n$ представляет собой:

- A. полипропилен
- B. полибутилен
- C. поливинилацетат
- D. полиэтилен

Компетентностно-ориентированная задача:

Акрилонитрил подвергли полимеризации (концентрация раствора полимера 3,6 г на 1000 г растворителя), при этом температура кипения раствора полимера в этаноле повысилась на 0,00035 градуса. Напишите схему реакции

получения полимера, определите его среднюю молекулярную массу и степень полимеризации. $K_z = 1,2$.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лекция 1: «Предмет и задачи науки о высокомолекулярных соединениях (полимерах)»	1	Материал усвоен менее чем на 50 %	2	Материал усвоен более чем на 50 %
Лекция 2: «Основные понятия и определения»				
Лекция 3: «Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул»				
Лабораторная работа № 1: «Определение растворимости степени набухания полимеров» Лабораторная работа № 2: «Определение способности полимеров к пленкообразованию» Лабораторная работа № 3: «Вязкость разбавленных растворов полимеров»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа № 4: «Получение сорбента волокнистой структуры на основе полиакрилонитрила» Лабораторная работа № 5: «Получение новолачных смол» Лабораторная работа № 6:	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»

«Получение резитовых смол»				
Лабораторная работа № 7: «Получение глифталиевой смолы» Лабораторная работа № 8: «Синтез полистирола методом эмульсионной полимеризации»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие № 1: «Методы расчета молекулярной массы и степени полимеризации: по концевым группам, по эбулиоскопическим и криоскопическим данным раствора полимера в растворителе, по осмотическому давлению для раствора полимера в растворителе, методами ультрацентрифугирования и диффузии, по измеренной вязкости растворов полимеров в растворителе, по степени завершенности реакции»	1	Доля правильных ответов менее 50%	2	Доля правильных ответов более 50%
Практическое занятие № 2: «Определение относительной вязкости, удельной вязкости, приведенной вязкости» Практическое занятие № 3: «Расчет содержания элемента (групп) в полимере, соотношения мономеров в сополимере»				
Практическое занятие № 4: «Расчет обменной емкости анионитов, катионитов, амфолитов»	1	Доля правильных ответов менее 50%	2	Доля правильных ответов более 50%
Лекция 4: «Молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения» Лекция 5: «Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия»	1	Материал усвоен менее чем на 50 %	2	Материал усвоен более чем на 50 %
Лабораторная работа № 9: «Нитрование полистирола» Лабораторная работа № 10: «Получение полимеров методом совместной полимеризации»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лекция 6: «Макромолекулы ВМС в растворах» Лекция 7: «Полимерные тела»	1	Материал усвоен менее чем на 50 %	2	Материал усвоен более чем на 50 %
Практическое занятие № 5: «Определение жесткости, степени набухания, степени неоднородности полимеров»	1	Доля правильных ответов менее 50%	2	Доля правильных ответов более 50%
Лекция 8: «Химические свойства и химические превращения полимеров» Лекция 9: «Синтез полимеров»	1	Материал усвоен менее чем на 50 %	2	Материал усвоен более чем на 50 %
Лабораторная работа № 11: «Синтез анионита на основе м-фенилендиамина и формальдегида» Лабораторная работа № 12:	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»

«Полимеризация винилацетата в растворителях» Лабораторная работа № 13: «Эмульсионная полимеризация метилметакрилата в присутствии персульфата аммония»				
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость			16	
Экзамен			36	
Всего			100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Розанова, Е. Н. Основы химии высокомолекулярных соединений : учебное пособие / Е. Н. Розанова ; Курский государственный технический университет. - Курск : КурскГТУ, 2009. - 122 с. - Текст : электронный.
2. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений : учебное пособие / В. Ф. Куренков, Л. А. Бударина, А. Е. Заикин. - М.: КолосС, - 2008. - 395 с. - Текст : непосредственный.
3. Агеева Е. В. Основы физики и химии полимеров : учебное пособие / Е. В. Агеева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Изд-во ИП Горохов, 2013. - 104 с. - Текст : непосредственный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Технические свойства полимерных материалов [Текст]: учебно-справочное пособие / под ред. В. К. Крыжановского. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Профессия, - 2005. - 248 с.
6. Высокомолекулярные соединения и материалы на их основе, применяемые в пищевой промышленности : учебное пособие / Л. А. Максимова. - М. : КолосС, 2005. - 213 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Текст : непосредственный.

7. Семчиков Ю. Д. Высокомолекулярные соединения : учебник / Ю. Д. Семчиков. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2006. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование). - Текст : непосредственный.

8. Кузнецов, В. А. Практикум по высокомолекулярным соединениям : учебное пособие / В. А. Кузнецов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. – 167 с. : схем., табл. – (Учебник Воронежского государственного университета). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441593> (дата обращения: 25.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Лабораторный практикум по основам высокомолекулярных соединений : методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Высокомолекулярные соединения» для студентов направления подготовки 04.03.01 (020100.62) «Химия» и специальности 04.05.01 (02.02.01.65) «Фундаментальная и прикладная химия» / ЮЗГУ ; сост.: Е. В. Агеева, А. А. Корчевский. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 28 с. - Текст : электронный.

2. Высокомолекулярные соединения : методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 04.03.01 (020100.62) «Химия» и специальности 04.05.01 (02.02.01.65) «Фундаментальная и прикладная химия» / ЮЗГУ ; сост.: Е. В. Агеева, А. А. Корчевский. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 34 с. - Текст : электронный

8.4 Другие учебно-методические материалы

- плакаты;

- доступ к книгам абонемент, статьям периодической печати (Журнал органической химии, Журнал общей химии, реферативный журнал химии), базе данных трудов ученых ЮЗГУ (Известия ЮЗГУ).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты: <http://www.xumuk.ru/>, <http://www.alximik.ru/>, <http://www.chemistry.ru/>, <http://anchem.ru/>, <http://www.rusanalytchem.org/>, <http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Высокомолекулярные соединения» являются лекции и лабораторные

занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Высокомолекулярные соединения»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому

и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Высокомолекулярные соединения» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Высокомолекулярные соединения» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего, контроля, промежуточной аттестации. Доска, столы и стулья обучающихся, стол, стул преподавателя.

Лабораторная посуда (пробирки, колбы, пипетки, бюретки, бюксы и др.)

Набор реактивов по лабораторным работам

Шкаф вытяжной лабораторный L=1500, весы электронные ВСТ-150/5-0, весы электронные MWP-150 CAS, весы ВСН 1,5/0,05, весы электронные ВСЛ 200/01А, весы торсионные ВТ-500, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В, системный блок Celeron, иономер универсальный ЭВ-74, микроскоп МВ-30-ГУ, диспенсер Biohit Proline Prospenser, водяная баня шестиместная УТ-4300Е, аквиристиллятор Курск Медтехника тр.88, электроплитка лабораторная, прибор Лейкометр с электрометром и переменным осветителем, холодильник Полюс 2 для хранения реактивов и получения льда, стол титровальный, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, высокочастотный рН-метр-иономер ЭКОТЕСТ-120, рН-метр МУЛЬТИТЕСТ ИПЛ-311, влагомер ВЗМ-1 Курск Зооветснаб, дистиллятор из нержавеющей стали UD-1050, в/сушильный шкаф НИС, мультитметр Т-33D

Мультимедиацентр: ноутбук ASUS X50VL PMD - T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			