

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 13.08.2026 15:05:08
Уникальный идентификатор:
6b5279da4e034bffa79172803da501b0306042

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано

и.о. декана факультета естественных наук

« 14 » 04 2026 г.

/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Химия высокомолекулярных соединений

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической

комиссией факультета естественных наук

Протокол « 14 » 04 2026 г. № 6

Председатель УМКом _____
/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 31 » 03 2026 г. № 8

Зав. кафедрой _____
/Васильев Н.В./

Москва
2026

Авторы–составители:
Левакова И.В., кандидат химических наук, доцент
Васильев Н.В., доктор химических наук, профессор

Рабочая программа дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в модуль «Предметно-методический модуль (профиль Химия)», в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Год начала подготовки (по учебному плану) 2026

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины – сообщить обучающимся знания о содержании, теоретических и практических основ химии высокомолекулярных соединений, тенденции её развития, обеспечивающие прогресс современной науки и экономики. Показать обучающимся возможности промышленного органического синтеза мономеров. Отразить последние достижения науки о полимерах. Сформировать полную картину о важнейших представителях природных и синтетических высокомолекулярных веществ. Показать её место и роль в комплексе наук составляющих современную органическую химию, физическую химию, стереохимию и т.д.

Задачи дисциплины:

- прочное освоение теоретических знаний в области основных разделов химии высокомолекулярных соединений в соответствии с ФГОС ВО;
- обеспечение знаний в области основ химии и технологии мономеров;
- приобретение учащимися умений самостоятельного поиска информации в области химии высокомолекулярных соединений ее анализа и использования в процессе научно-практической деятельности.

1.2. Результаты обучения.

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина входит в модуль «Предметно-методический модуль (профиль Химия)», в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Физика», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия». Знания, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для последующего изучения дисциплин: «Прикладная химия», «Молекулярная биология». Данная дисциплина участвует в формировании общекультурных компетенций: способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
------------------------------	----------------

	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	36,2
Лекции	12
Лабораторные занятия	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	28
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 8 семестре

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений. Значение высокомолекулярных соединений (ВМС) в современных технологиях. Основные понятия и терминология. Классификация ВМС. Химическое строение макромолекул. Методы получения основных типов ВМС.	2	4
Тема 2. Цепные реакции синтеза полимеров. Свободнорадикальная полимеризация. Ионная полимеризация. Ионно-координационная полимеризация.	2	4
Тема 3. Ступенчатые процессы получения полимеров. Сополимеризация. Основные особенности ступенчатых процессов получения полимеров. Получение полимеров методом поликонденсации. Получение полимеров методом полиприсоединения. Особенности процесса сополимеризации.	2	4
Тема 4. Структура и физические состояния полимеров. Надмолекулярная структура полимеров. Фазовые и физические состояния полимеров. Стеклование и стеклообразное состояние полимеров. Кристаллические полимеры. Жидкокристаллическое состояние полимеров.	2	4
Тема 5. Механические свойства полимеров. Деформационные свойства полимеров. Релаксационные свойства полимеров. Прочность полимеров. Факторы, влияющие на прочность полимеров.	2	4
Тема 6. Химические превращения полимеров. Особенности химических реакций полимеров. Классификация химических реакций полимеров. Деструкция полимеров. Механохимические реакции полимеров.	2	4

Итого	12	24
--------------	-----------	-----------

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Основные понятия химии высокомолекулярных соединений	Макромолекула, полимер, олигомер, мономер, степень полимеризации, гомополимеры, сополимеры, полимергомологи, статистическая молекулярная масса.	4	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка презентации	Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы	Презентация
Полимерное состояние вещества. Классификация полимеров	Классификация полимеров по различным критериям	3	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка доклада.	Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы	Доклад
Синтез ВМС	Радикальная полимеризация. Ионная (каталитическая) полимеризация. Полимеризация полиеновых соединений. Направление реакций полифункциональных соединений. Поликонденсационное равновесие и молекулярная масса полимера. Способы проведения поликонденсации. Совместная поликонденсация. Способы проведения сополимеризации. Получение блок-сополимеров. Способы получения привитых сополимеров	3	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка презентации	Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы	Презентация
Сtereoхимия полимеров	Пространственные формы полимерных	3	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети	Основная и дополнительная литература,	Реферат

	молекул. Конфигурация, конформация. Структуры полимеров: линейная, двухтяжевая, разветвлённая. Сшитые полимеры. Цис-, транс-изомерия, стереоизомерия. Регулярные и нерегулярные полимеры. Тактичность, изотактические и синдиотактические полимеры		«Интернет». Подготовка реферата	интернет-ресурсы	
Физические свойства полимеров	Идеальный клубок. Предпочтительные конформации макромолекул. Реальные цепи. Макро- и микроброуновское движение цепей. Спираль. Природа упругости полимеров.	3	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка реферата	Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы	Реферат
Химические превращения полимеров	Характерные особенности макромолекул. Влияние соседних звеньев. Реакции функциональных групп полимеров	3	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка доклада	Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы	Доклад
Растворы полимеров	Специфические свойства растворов полимеров: большая вязкость и стадия набухания. Ограниченная растворимость.	3	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка презентации	Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы	Презентация
Жидкокристаллическое состояние полимеров	Высокопрочные и высокомолекулярные волокна из жидких кристаллов. Молекулярное конструирование жидкокристаллических полимеров. Жидкие кристаллы в биологии	3	Работа с учебной и научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка реферата	Основная и дополнительная литература, интернет-ресурсы	Реферат
Краткие	Объёмы	3	Работа с учебной и	Основная и	Доклад

сведения об отдельных представителях высокомолекулярных соединений.	производства полимеров. Загрязнение окружающей среды в связи с химической устойчивостью полимеров. Синтез «экологически чистых» полимеров. Использование природных катализаторов и микроорганизмов для деструкции синтетических полимеров. Полиэфиры бактерий. Дендримеры.		научной литературой, ресурсами сети «Интернет». Подготовка доклада	дополнительная литература, интернет-ресурсы	
Итого		28			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1.	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	Знать: основные понятия химии и физики полимеров; области применения ВМС; методы их получения и	Реферат, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания реферата, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания

			исследования. Уметь: применять знания для получения представлений о свойствах полимеров и методах их исследования Владеть: экспериментальными методами исследования свойств полимеров и методов их получения		лабораторных работ
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	Знать: основные понятия химии и физики полимеров; области применения ВМС; методы их получения и исследования; особенности отдельных видов полимеров Уметь: применять знания для получения представлений о свойствах полимеров, особенности анализа различных видов	Реферат, доклад, презентация, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания реферата, Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания лабораторных работ

			полимеров. Владеть: эксперимен- тальными методами исследовани- я свойств полимеров и методов их получения, эксперимен- тальными методами исследовани- я различных видов полимеров		
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания лабораторной работы
(макс. 36 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
	Очная
Работа выполнена полностью по плану и сделаны правильные выводы	3
Работа выполнена правильно не менее, чем на половину или допущена существенная ошибка	2
Работа не выполнена	0

Шкала оценивания реферата
(макс. 16 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует	12-16

собственную позицию по исследуемому вопросу	
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением двух-трёх источников информации, соответствует теме; однако тема раскрыта неполно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; выступающий нечётко отвечает на поставленные вопросы, собственная позиция не определена.	8-11
Представленная работа свидетельствует о проведённом исследовании с привлечением одного источника информации; тема раскрыта не полностью; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; выступающий читает с листа, не отвечает на дополнительные вопросы.	5-7
Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы	0-4

Шкала оценивания доклада
(макс. 14 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	10-14
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	5-9
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки	0-4

при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	
--	--

Шкала оценивания презентации
(макс. 14 баллов)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Презентация отражает основные структурные компоненты работы: введение, содержание и выводы, включает иллюстративный материал. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	10-14
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Представленная презентация неполно отражает компоненты работы, отсутствует иллюстративный материал. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	5-9
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Презентация не представлена. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0-4

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

Примерные темы лабораторных работ (очная форма обучения)

1. Физико-химические свойства полимеров.
Исследование кристалличности, пластичности. Определение температуры размягчения и текучести. Определение теплостойкости полимерных материалов, Определение плотности полимерных материалов.
2. Качественное определение растворимости полимерных материалов.
Растворимость высокомолекулярных соединений в органических растворителях.

Реологические свойства растворов полимеров. Устойчивость полимеров, отношение полимеров к кислотам и щелочам на примере известных типов полимерных материалов: тефлонов, силоксановых полимеров, полиэтиленов, полиуретанов, эпоксидных смол, полиакрилатов и т.д.

3. Определение молекулярной массы полимеров вискозиметрическим методом. Определение молекулярной массы полистирола методом вискозиметрии. Реология растворов полимеров

4. Качественный и количественный анализ полимерного материала и идентификация его с известными типами полимеров.

5. Полимеризация стирола в массе при различных концентрациях инициатора. Исследование зависимости выхода полистирола от концентрации инициатора

6. Полимеризация метилметакрилата в массе при различных температурах. Исследование зависимости выхода метилметакрилата от температуры

7. Свойства нанодисперсий высокомолекулярных соединений и их устойчивость. Определение размеров частиц турбидиметрическим способом.

8. Эпоксидные смолы. Методы получения, основные реагенты и их соотношения. Фенол-формальдегидные смолы.

9. Полиуретаны и их получение.

Полиуретановые пены их свойства и применение.

Устойчивость полиуретанов по отношению к УФ-облучению.

10. Эмульсионная полимеризация и латексы.

Исследование получения полистирол-дивинилбензольных нано и микрочастиц.

Применяемые типы инициаторов синтеза полимеров: инициаторы полимеризации персульфатного типа, азосодержащие инициаторы.

11. Изучение кинетики набухания сшитых полимеров. Определение изменения степени набухания резины на основе бутадиенового каучука в двух растворителях во времени и расчет константы набухания

12. Определение константы диссоциации полиакриловой кислоты. Определение константы диссоциации полиакриловой кислоты методом потенциометрического титрования

Примерные темы докладов

1. Классификация и номенклатура высокомолекулярных соединений.

2. Радикальная полимеризация.

3. Ионная (каталитическая) полимеризация.

4. Реакции поликонденсации.

5. Получение блок-сополимеров.

6. Особенности реакций полимеров.

7. Свойства органических нанодисперсий.

8. Свойства неорганических нанодисперсий, неорганические полимерные материалы.

Кремнеземы, алюмогели.

9. Свойства биоорганических высокомолекулярных соединений.

10. Природные и синтетические каучуки.

11. Синтетические волокна

12. Биоразлагаемые полимеры

Примерные темы презентаций

1. Катализаторы полимеризации, ионные, радикальные катализаторы.

2. Макромолекулярные реакции.

3. Старение полимеров. Химическая деструкция.
4. Химические превращения полимеров.
5. Ноночастицы органополимерного типа и их применение.
6. Сырьевая база промышленности высокомолекулярных материалов.
7. Применение полимеров в различных областях (промышленность, сельское хозяйство, медицина и т.д.)

Примерные темы рефератов

1. Сырьевая база промышленности высокомолекулярных материалов.
2. Общие свойства высокомолекулярных соединений.
3. Цепная полимеризация.
4. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации.
5. Сополимеризация.
6. Ионная полимеризация.
7. Поликонденсация.
8. Химические превращения полимеров.
9. Реакции функциональных групп полимеров.
10. Деструкция полимеров.
11. Пространственное строение биоорганических высокомолекулярных соединений.

Примерные вопросы к зачету

1. Значение высокомолекулярных соединений в современных технологиях
2. Особенности высокомолекулярных соединений
3. Средняя молекулярная масса ВМС. Полидисперсность. Методы определения молекулярной массы
4. Классификация ВМС. Химическое строение макромолекул
5. Стереохимия полимеров. Химическая изомерия звеньев. *Цис*-, *транс*-изомерия. Стереои́зомерия.
6. Методы получения основных типов синтетических полимеров
7. Ради́кальная полимеризация. Механизм реакции. Стадии. Способы проведения.
8. Ионная полимеризация. Особенности катионной полимеризации. Особенности анионной полимеризации
9. Ионно-координационная полимеризация. Катализаторы Циглера-Натта. Полимеризация на гетерогенных катализаторах Циглера-Натта.
10. Особенности ступенчатых процессов получения полимеров. Отличия цепных и ступенчатых процессов синтеза полимеров
11. Получение полимеров методом поликонденсации. Сополиконденсация. Способы проведения поликонденсации.
12. Получение полимеров методом полиприсоединения. Особенности процесса сополимеризации
13. Надмолекулярная структура полимеров. Первичные элементы кристаллических и аморфных полимеров
14. Фазовые и физические состояния полимеров. Фазовые переходы первого и второго рода
15. Стеклование полимеров и стеклообразное состояние
16. Природа жидкокристаллического состояния вещества.
17. Деформационные свойства полимеров. Отличия деформационных свойств кристаллических и аморфных полимеров. Влияние различных факторов на деформационные свойства полимеров

18. Релаксационные свойства полимеров. Принцип температурно-временной суперпозиции
19. Прочность полимеров. Особенности механизма разрушения стеклообразных и эластичных полимеров. Факторы, влияющие на прочность полимеров
20. Отличия процесса растворения полимеров от растворения низкомолекулярных соединений. Стадии растворения. Вязкость растворов полимеров.
21. Особенности химических реакций в полимерах
22. Классификация химических реакций полимеров. Полимераналогичные, внутримолекулярные и межмолекулярные реакции полимеров
23. Деструкция полимеров. Типы деструкции. Факторы и механизмы деструкции полимеров.
24. Деструкция под воздействием температуры. Термостабильность полимеров
25. Окислительная деструкция полимеров. Старение полимеров
26. Механохимические реакции в полимерах

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

Освоение дисциплины предусматривает доклад, презентацию, реферат, выполнение лабораторных занятий

Требования к зачету

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов. Зачет проводится по вопросам. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на вопросы, приводя достаточное количество примеров

Шкала оценивания зачета

Показатель	Кол-во баллов
Регулярное посещение занятий, высокая активность на лабораторных занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	15-20
Систематическое посещение занятий, участие на лабораторных занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно	10-14

уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	
Нерегулярное посещение занятий, низкая активность на лабораторных занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	5-9
Регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины	0-4

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	Зачтено
61-80	Зачтено
41-60	Зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Высокомолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / под ред. А. Б. Зезина. — Москва : Юрайт, 2023. — 340 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/511147>
2. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения : учебник / В. И. Кленин, И. В. Федусенко. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 512с. – Текст: непосредственный
3. Кулезнев В.Н., Шершнев В.А. Химия и физика полимеров: Учебное пособие- 3-е изд. испр. - СПб. : Лань, 2020. - 368с. – Текст: непосредственный
4. Сутягин В.М. Общая химическая технология полимеров. Учебник для вузов/ В.М. Сутягин, Ляпков А.А.- СПб: Лань, 2024. - 256с. Текст непосредственный.

6.2. Дополнительная литература:

1. Гавриченко, С. С. Органическая химия : учеб. пособие. - Минск : РИПО, 2021. - 266 с. - Текст: электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789857253852.html>
2. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. : учебник для вузов . —Москва : Юрайт, 2023. — 365 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/512457>
<https://urait.ru/bcode/512458>.

3. Нейн, Ю. И. Химия и технология высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие / Ю. И. Нейн, О. С. Ельцов, М. Ф. Костерина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 116 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106548.html>
4. Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений : учебное пособие / Н. Ю. Санникова, Л. А. Власова, С. С. Никулин, И. Н. Пугачева. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 55 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106452.html>
5. Шишенок, М. В. Химия высокомолекулярных соединений : учебное пособие. — Минск : Выш. школа, 2021. — 640 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120094.html>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.chemnet.ru/> - «Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии» <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/> - ХимФак МГУ учебные материалы (Пример <http://www.chemnet.ru/rus/teaching/pono/welcome.html> - практикум по органической химии). - другие разделы
2. <http://c-books.narod.ru/> - «Книги по химии» - химическая библиотека
Пример: http://c-books.narod.ru/pryanishnikov_soderjanie.html - практикум по органической химии;
3. <http://organiclab.narod.ru/> - «ORGANICLABORATORY» литература по химическому синтезу;
4. www.orgsyn.org – Синтезы органических препаратов (англ.);
5. www.chembook.narod.ru – Книги по органической химии;
6. www.chemister.da.ru – Книги по органической химии;
7. <ftp://www.scientific-library.net/pub/data> - Книги по органической химии;
8. www.chemweb.com - Научный портал, содержит базы данных по химии.
9. www.organicworldwide.net - Международные ресурсы по органической химии;
10. http://www.isuct.ru/khimia/Francis%20F_%20MUGUET%20Ph_D%20%20Open%20Access%20Scientific%20Journals.htm - Научные ресурсы по химии, физике, математике и пр;
11. http://dmoz.org/Science/Chemistry/Chemical_Databases/ - Ссылки на базы данных по химии;
12. <http://www.organic-chemistry.org/> - Базы данных по органической химии
13. <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/> - База данных по свойствам органических соединений;
14. <https://gateway.discoverygate.com> - базы данных по органической химии с широкими возможностями поиска;
15. www.elibrary.ru - электронная библиотека;
Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com>
ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, доска, технические средства обучения (проектор подвесной, компьютер стационарный - моноблок);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета. Персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета. Доска. Программное обеспечение: Лицензионное программное обеспечение: Зарубежное: Microsoft Windows, Microsoft Office Отечественное: Kaspersky Endpoint Security Свободно распространяемое программное обеспечение: Зарубежное: Google Chrome, 7-zip Отечественное: ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей) Информационные справочные системы: система «КонсультантПлюс» Профессиональные базы данных: fgosvo.ru pravo.gov.ru;

- помещение для самостоятельной работы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенное компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет, обеспечено доступом к электронно-образовательной среде Университета, Комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду Университета, доска, проектор подвесной.