Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 28.10.2026 10:20:52
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ БИОЛОГИИ И ХИМИИ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
подписано ЭЦП Шмелев Н.А.
(подпись, инициалы, фамилия)

«26» 02 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высокомолекулярные соединения
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата
04.03.01 Химия
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Нефтехимия и химическая технология
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения
очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Бирск 2026 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 04.03.01 Химия профиль Нефтехимия и химическая технология, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №7 от 27.02.2026 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 27.02.2026.

Зав.кафедрой кафедры биологии, экологии и химии *(наименование кафедры разработчика программы)*	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Разработчик программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.
Руководитель образовательной программы	*подписано ЭЦП*	Онина С.А.

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

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: формирование знаний, умений и владений в области физико-химии высокомолекулярных соединений, изучение механизмов образования высокомолекулярных соединений; овладение навыками проведения химического эксперимента, с соблюдением норм техники безопасности при исследовании свойств полимеров с последующим анализом и интерпретацией результатов.

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

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений
		ОПК-1.2. Объясняет наблюдаемые химические явления, устанавливает причинно-следственные связи между составом вещества и его свойствами
		ОПК-1.3. Применяет методы статистической обработки результатов измерений, рассчитывать погрешности, средние значения, среднеквадратичные отклонения
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-2.1. Проводит химический эксперимент с соблюдением норм техники безопасности
		ОПК-2.2. Выполняет химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов в соответствие со стандартной методикой
		ОПК-2.3. Исследует механизмы взаимодействия реагентов и расходных материалов в ходе выполнения химического эксперимента

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетные единицы (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	216	6 семестр - 216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	144	6 семестр - 144
в том числе:		
лекции	54	6 семестр - 54
лабораторные занятия	36	6 семестр - 36
практические занятия	54	6 семестр - 54
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	6 семестр - 1
консультации	1	6 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	6 семестр - 72
Из них:		
контроль	34.8	
ФКР:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	6 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности						Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	П, час.	Эк, час.	КоР, час.	СРС, час.	
3 курс / 6 семестр								
1	Общие сведения о высокомолекулярных соединениях							
1.1	Особенности полимерного состояния вещества Полимеры и наука о полимерах. Различия в свойствах высоко- и низкомолекулярных соединений. Образование, получение и распространение полимеров. Классификация и номенклатура ВМС	8	4	6			4	Сообщение
1.2	Стереохимия полимеров Химическая изомерия звеньев. Цис-, транс- изомерия. Стереоизомерия.	8		8			4	Решение задач
1.3	Конфигурационная изомерия и конфигурация макромолекулы	6	6	10			4	Кейс-задания, Устный опрос

	Конфигурационные уровни макромолекул. Конфигурационные изомеры в макромолекулах монозамещенных этиленов и диенов. Стереорегулярные макромолекулы.Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение. Конформационные уровни макромолекул. Свободно-сочлененная цепь, цепь с фиксированными валентными углами и заторможенным внутренним вращением. Среднее расстояние между концами макромолекулы и ее радиус инерции. Гибкость цепи (термодинамическая и кинетическая) Количественные характеристики гибкости.							
1.4	Растворы полимеров Макромолекулы в растворах. Специфические свойства растворов полимеров. Кинетика и термодинамика набухания и растворения полимеров. Фазовые диаграммы состояния систем полимер-растворитель. Набухание, гели. Полиэлектролиты. Жидкокристаллические полимеры	8	4	6			4	Устный опрос, Лабораторная работа
1.5	Полимерные тела Агрегатные и фазовые состояния полимеров. Кристаллические полимеры. Физические состояния полимеров.Свойства полимеров	4		6			2	Сообщение, Тестирование
2	Синтез полимеров							
2.1	Синтез полимеров методами цепной полимеризации Общая характеристика полимеризации (термодинамический и кинетический фактор). Радикальная полимеризация. Ионная (катионная, анионная) полимеризация. Ионно-координационная полимеризация.	8	8	4			11	Устный опрос, Решение задач
2.2	Поликонденсация. Классификация реакций. Механизм поликонденсации. Полиприсоединение	4	2	4			2	Решение задач

2.3	Контрольная работа					1	0.5	
3	Химия полимеров							
3.1	Химические реакции полимеров Полимераналогичные превращения. Реакции сшивания полимеров. Деструкция полимеров	4	4	2			2	Устный опрос
3.2	Отдельные представители полимеров Технологические особенности получения пластомеров, волокон и каучуков. Свойства, применение	4	8	8			2.5	Лабораторная работа
4	Экзамен				1		36	
Итого по 3 курсу 6 семестру		54	36	54	1	1	72	
Итого по дисциплине		54	36	54	1	1	72	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
3 курс / 6 семестр		
1.	Основные понятия, классификация полимеров	2
2.	Основные правила номенклатуры	2
3.	Конфигурационные уровни макромолекул.	2
4.	Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение.	2
5.	Гибкость цепи (термодинамическая и кинетическая) Количественные характеристики гибкости.	2
6.	Лабораторная работа 1 Набухание полимеров	2
7.	Пластификация полимеров	2
8.	Кинетика радикальной полимеризации	2
9.	Катионная полимеризация	2
10.	Анионная полимеризация	2
11.	Анионно-координационная полимеризация	2
12.	Поликонденсация	2
13.	Полимераналогичные превращения	2
14.	Макромолекулярные реакции	2

15.	Пластические массы	2
16.	Каучуки	2
17.	Волокна	4

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование семинарских и практических работ	Объем, час.
3 курс / 6 семестр		
1.	Семинар: Основные понятия, историческая справка о полимерах	2
2.	Решение задач и упражнений	4
3.	Химическая изомерия	2
4.	Геометрическая изомерия	2
5.	Оптическая изомерия	2
6.	Решение задач и упражнений	2
7.	Конфигурационные уровни макромолекул.	2
8.	Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Внутримолекулярное вращение.	2
9.	Гибкость цепи (термодинамическая и кинетическая) Количественные характеристики гибкости.	2
10.	Решение задач и упражнений	4
11.	Особенности набухания полимеров	2
12.	Полиэлектролиты	2
13.	Решение задач и упражнений	2
14.	Физические состояния полимеров	4
15.	Свойства полимеров	2
16.	Полимеризаци и поликонденсация.	2
17.	Решение задач и упражнений	2
18.	Полиприсоединение	2
19.	Решение задач и упражнений	2
20.	Решение задач и упражнений	2
21.	Пластические массы	2
22.	Каучуки	2
23.	Волокна	2
24.	Решение задач и упражнений	2

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

77:. Последовательность увеличения степени сшивки в полимерах:
1: эбонит
2: каучук
3: резина
78:. Фенол-формальдегидный нерастворимый полимер является:
1.: элементорганическим
2. трехмерным
3.: гомоцепным
4. линейным
5. природным
79. Фрагмент макромолекулы 3,4-полиизопрена является:

1. синдиотактическим
2. атактическим
3. стереорегулярным
4. изотактическим

тесты 1-17

1. Макромолекулы, построенные из повторяющихся звеньев, одного типа называются:
а) гомополимеры
б) сополимеры
в) гетерополимеры
2. Величина молекулярной массы, которая показывает отношение суммарной массы всех молекул к общему числу молекул в образце полимера - это
а) среднечисловая
б) средневесовая
в) средневязкостная
г) относительная молекулярная масса
3. Признак, отличающий полимеры от низкомолекулярных соединений:
а) плохая растворимость
б) набухание при растворении
в) электропроводность
г) низкая вязкость растворов

4. Сополимеры с беспорядочным расположением структурных звеньев двух сомономеров вдоль полимерной цепи называются:
а) регулярно чередующиеся
б) блок сополимеры
в) привитые
г) статистические

Тесты 34-37, 69-71, 76, 83, 84, 90 , 134-138, 143-144

35: Соответствие между тривиальным и рациональным названием ВМС:

1: тефлон 2: капрон 3: лавсан	А: полиэтиленгликольтерефталат Б: политетрофторэтилен В: поли(6-аминокапроновой кислоты)

36: Соответствие между тривиальным и рациональным названием ВМС:

1: найлон-6 2: найлон-6,6 3: лавсан	А: полигексаметилендиамин Б: полиэтиленгликольтерефталат В: полигексаметиленадипиндиамин

37: Соответствие между строением цепи и типом сополимера:

1: -АБАБАБАБ- 2: -ААА-БББ-ААА-БББ- 3: -ААБАББААББ-	А: статистический Б: регулярночередующийся В: блоксполимер

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.
Критерии оценки (в баллах)*:*
- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике
Вопросы для самоподготовки:
1. Какие помещения входят в состав лаборатории?
2. Перечислить оснащение рабочего места лаборанта.
3. Какие правила техники безопасности необходимо соблюдать в лаборатории?
4. Средства для тушения возгорания, применяемые в лаборатории.
5. Правила хранения кислот и щелочей.
6. Для чего в лаборатории используют вытяжной шкаф?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения устного опроса

Описание методики оценивания выполнения устного опроса: при оценке ответа студента на устный вопрос учитывается: насколько раскрыто содержание темы, структурированность ответа, его логичность, умение формулировать ответ, уровень понимания материала.

Критерии оценки
5 баллов выставляется студенту, если: в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4 балла выставляется студенту, если: основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала.
Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
3 балла выставляется студенту, если: тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное
умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.
0-2 балла выставляется студенту, если: тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Контрольная работа

Контрольная работа: Методы получения полимеров
Вариант 1

1. Напишите уравнения реакций получения ацетилена, превращения ацетилена в ароматический углеводород. При взаимодействии, какого вещества с ацетиленом образуется акрилонитрил? Составьте схему полимеризации акрилонитрила по радикальному механизму при помощи перекиси бензоила. Покажите реакции обрыва цепи реакцией рекомбинации и передачу цепи на мономер.
2. Напишите схему полимеризации бутадиена-1,3 в присутствии амида калия в жидком аммиаке, если известно, что полимер содержит 70% звеньев 1,2-присоединения и 30% звеньев 1,4-присоединения. Предложите механизм реакции.
3. Покажите механизм реакции ионно-координационной полимеризации на монометаллическом активном центре (образование изотактической структуры полипропилена в присутствии хлорида титана (IV)).
4. Какие реакции лежат в основе синтеза фенолформальдегидных смол? Что можно сказать о свойствах этого полимера? Какие изделия получают на его основе?

5. В каком ряду изменяется реакционная способность мономеров и соответствующих им радикалов: стирол, бутадиен-1,3, винилхлорид, акрилонитрил? Ответ поясните.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками

практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если В теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Сообщение

Сообщение- публичное выступление или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации

Вопросы к семинару

Основные понятия ВМС, классификация полимеров

1. Основные понятия ВМС. Отличия ВМС от НМС, основные правила номенклатуры полимеров;
2. Классификация полимеров по числу звеньев в цепи (гомо- и сополимеры), по структурной форме (линейные, разветвленные, сшитые);
3. Классификация полимеров по строению основной цепи: (гомо- и гетероцепные), по происхождению (природные, синтетические и искусственные);
4. Классификация полимеров по области применения, способам переработки;
5. Химическое строение макромолекул (органические, неорганические и элементорганические полимеры);
6. Гомоцепные и гетероцепные полимеры (неорганические, элементорганические, органические);
7. Природа связей между звеньями в макромолекулах. Полярность связей.
   Задачи к семинару 1.
   Основные понятия ВМС, классификация полимеров

   1. Напишите схему фрагмента цепи бутадиеннитрильного каучука, считая, что он

представляет собой регулярный полимер, в котором на один остаток акрилонитрила приходится три остатка бутадиена, и что бутадиен реагирует только в положении 1,4.
2. Приведите строение участка цепи полимера, при озонолизе которого образуется диальдегид янтарной кислоты. Каково строение исходного мономера?
3. Напишите схему фрагмента цепи бутадиен-стирольного каучука (СКС), считая, что он представляет собой регулярный полимер, в котором на одно стирольное звено приходится три бутадиеновых, и, что бутадиен реагирует только в положении 1,4.

8. Какое вещество получится при озонолизе 1,4-полиизопрена? Напишите схему
9. реакции.
   5. Какие полимеры называют органическими, неорганическими, элементоорганическими, гомо- и гетероцепными? Приведите примеры для каждого типа полимера.
   6. Напишите схему реакции образования полимеров из следующих мономеров (мономерное звено):
   А) CH_2=CH-CN
   Б) HO-$(CH_2)_2$-OH + HOOC-$(CH_2)_2$-COOH
   В) OCN-R-NCO + H_2N-$(CH_2)_2$-NH_2
   Г) CH_2=CH-Cl
   Классифицируйте реакции образования полученных полимеров на цепные, ступенчатые, конденсационного и полимеризационного типа.
   7. Напишите схему реакции образования полимера из следую-
   щих мономеров:
   А) CH_2=CH-COOH
   Б) H_2N -$(CH_2)_5$- NH_2 + ClOC-$(CH_2)_2$-COCl
   В) HO-$(CH_2)_5$-COOH
   Можно ли для получения тех же полимеров использовать другие мономеры?
   Классифицируйте реакции образования полученных полимеров на цепные, ступенчатые, конденсационного и полимеризационного типа.
10. Какие полимеры называют природными, синтетическими и искусственными? Приведите примеры.
11. 9.Напишите уравнение реакций образования статистических сополимеров и блок-сополимеров следующего состава:
    Б) –[-OC-R-COO-$(CH_2)_2$-OOC-$(CH_2)_4$COO-$(CH_2)_2$-O-]n-
    А) –(-OC-(CH2)5-NH-)n-(-OC-R-NH-)m- ,
    10. Какие полимеры называют органическими, неорганическими, элементоорганическими, гомо- и гетероцепными? Приведите примеры для каждого типа полимера. Напишите формулы
    А) блок-сополимера : стирол-блок-метилметакрилат,
    Б) привитого сополимера: стирол-пр-метилметакрилат,
    В) привитого сополимера: метилметакрилат-пр-стирол,
    Г) регулярно чередующегося сополимера метилметакрилата и
    Стирола

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сообщения

Описание методики оценивания выполнения курсовой сообщения:
При оценке сообщения максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины.
Критерии оценки
2 балла выставляется студенту, если полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; для доказательства использованы аргументы;

ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания; четко прослеживается межпредметная связь; ответ диалектический, раскрыты причинно-следственные связи.
1 балл выставляется студенту, если раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий; ответ самостоятельный; для доказательства используются аргументы, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения.
0 баллов выставляется студенту, если не усвоено основное содержание учебного материала, изложено фрагментарно, не последовательно; допущены значительные ошибки и неточности в оформлении высказываний; демонстрируются очень низкий уровень умения воспроизводить связные высказывания по теме.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности
Способы получения органических веществ в промышленности

1. Определите среднюю степень полимеризации в образце природного каучука, средняя молярная масса которого равна 200 000г/моль. Изобразите структурную формулу мономерного звена.
2. Определите среднюю степень полимеризации в образце бутадиенового каучука, средняя молярная масса которого составляет 100 тыс. г/моль. Изобразите структурную формулу мономерного звена.
3. 28,2 г фенола нагрели с избытком формальдегида в присутствии кислоты. При этом образовалось 5,116 г воды. Определите среднюю молярную массу полученного ВМ продукта реакции, считая, что поликонденсация протекает только линейно и фенол полностью вступает в реакцию.
4. углеводород неразветвленного строения А изомеризуется в вещество В, которое при дегидрировании образует соединение С, применяемое в синтезе каучука. Приведите формулы веществ А, В и С. Напишите уравнения реакций.
5. Составьте уравнения реакции полимеризации углеводорода C_4H_8 с разветвленным углеродным скелетом.
6. Предложите способы получения из этанола двух полимеров с разным числом атомов углерода в элементарном звене.
7. Исходя их неорганических веществ, получите полимер с четырьмя атомами углерода в элементарном звене.
8. Какую массу каучука можно получить из 100 кг 96%-ного этанола, если выход реакции Лебедева составляет 60%, а реакции полимеризации – 80%.
9. к 1,12 л бесцветного газа (н.у), полученного из карбида кальция, присоединили хлороводород, образовавшийся при действии концентрированной серной кислоты на 2,93 г поваренной соли. Продукт присоединения хлороводорода полимеризовался с образованием 2,2 г полимера. Какой полимер был получен? Каков выход превращения мономера в полимер?
10. Какие ценные вещества можно получить в результате следующих реакций:

А) $C_6H_5CH{=}CH_2$ ®

Б) $H_2N(CH_2)_6NH_2 + HOOC(CH_2)_4COOH$ ®

В) $(C_6H_{10}O_5)_n + (CH_3CO)_2O$ ®

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения задач

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.
4 баллов выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.
3 баллов выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.
1 баллов выставляется студенту, если: задача решена неправильно.
0 баллов выставляется студенту, если: задача не решена.

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.
Ситуационные задачи:

1. У сотрудников лаборатории, где работают с концентрированными кислотами и щелочами, стали наблюдаться сильное раздражение дыхательных путей и слизистых оболочек глаз, приступы удушья. Какие правила техники безопасности нарушались в лаборатории?
2. При приготовлении лаборантом раствора серной кислоты методом разбавления, произошло ее вскипание и разбрызгивании, вследствие чего лаборант получил химический ожог. Объясните причину произошедшего. Какую первую помощь следует оказать при химическом ожоге кислотой?
3. Склянка со щелочью была закрыта стеклянной притертой пробкой, когда возникла необходимость взять щелочь для опытов, открывание склянки вызвало большие трудности. Почему?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.
Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):
- **2** балла выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1** балл выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0** баллов выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

Конспект

Подготовить конспект по теме: Реакции стабилизации полимеров. Стехиометрический коэффициент ингибирования. Основные требования предъявляемые к стабилизаторам. Антиоксиданты , фотостабилизаторы, антипирены, антирады. описать механизмы взаимодействия с поимерами, указать структуры. Указать отличительные особенности

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориям и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

– на 5 баллов оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.

– на 4 балла оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.

– на 3 балла оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но непоследовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.

– на 1-2 балла оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Сводная таблица

Составить сводную таблицу по теме: Отдельные представители полимеров (полвинилхлорид, полиэтилен, полистирол, полиакрилонитрил, полиметилметакрилат, полизопрен, полихлоропрен, полибутадиенновый каучук, ПЭТФ, найлон, капрон)

(наименование, структура, способ получения, свойства, применение)

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сводной таблицы

«5 баллов» – содержание соответствует теме, в таблице заполнены все столбцы и строки, содержание столбцов и строк соответствует их названию, материал излагается кратко, последовательно, с наличием специальных терминов; таблица оформлена аккуратно карандашом и заполнена без помарок.
«4 балла» – содержание соответствует теме, в таблице заполнены все столбцы и строки, содержание столбцов и строк соответствует их названию, материал излагается не достаточно кратко и последовательно, с наличием не большого числа специальных терминов. В оформлении таблицы имеются помарки.
«3 балла» – в таблице заполнены не все столбцы и строки, содержание столбцов и строк имеет некоторые отклонения от их названия, материал излагается не последовательно, специальные термины отсутствуют. Таблица оформлена ручкой.
«1-2 балла» – таблица не заполнена или в таблице заполнены не все столбцы и строки, содержание столбцов и строк имеет существенные отклонения от их названия, материал излагается не последовательно, специальные термины отсутствуют. Таблица оформлена небрежно.

Лабораторная работа

Тема: Растворы полимеров
Опыт № 1.
Изучение влияния природы растворителя на степень набухания
Оборудование и реактивы: порошок желатина, резина, дистиллированная вода, толуол, пробирки
Возьмите четыре сухие пронумерованные пробирки одинакового диаметра. В пробирки № 1, 2 поместите примерно одинаковые количества порошкообразного желатина, в пробирки № 3,4 – одинаковые кусочки резины. В пробирки № 1,3 отмерьте с помощью бюретки по 5 мл дистиллированной воды; в пробирки № 2,4 добавьте по 5 мл толуола. Через 20 минут измерьте высоту слоя набухшего желатина и сравните размеры кусочков резины. Результаты наблюдений запишите в таблицу № 1. (По окончании работы толуол следует поместить в специальную склянку для слива органических растворителей.)
Таблица 1.
Результаты изучения влияния природы на степень набухания полимера

№ опыта	Полимер	Растворитель	Результаты наблюдений

Опыт № 2.

Изучение влияния электролитов на степень набухания ВМС

Оборудование и реактивы: порошок желатина, дистиллированная вода, раствор Na_2SO_4 1моль/л, раствор NaI 1 моль/л, пробирки, миллиметровая бумага.

В три сухие пронумерованные пробирки одинакового диаметра поместите примерно одинаковое количество желатина. С помощью полоски миллиметровой бумаги измерьте высоту слоя сухого желатина до набухания (h_0); результаты измерений запишите в таблицу № 2. Пробирки примерно на ½ объема заполните с помощью бюретки: № 1 - дистиллированной водой, № 2 – раствором сульфата натрия концентрацией 1 моль/л, № 3 – раствором йодида натрия концентрацией 1моль/л. Через 1-2 мин после заполнения содержимое пробирок осторожно перемешайте стеклянной палочкой, чтобы набухшие частицы верхнего слоя желатина не затрудняли доступ жидкости к частицам нижнего слоя. Примерно через 20 мин осторожным постукиванием по верхней части пробирки добейтесь, чтобы осели всплывшие частицы желатина и измерьте высоту слоя набухшего желатина h. Рассчитайте степень набухания желатина в воде и растворах электролитов. Результаты измерений и расчетов запишите в таблицу № 2.

Таблица 2.

Результаты изучения влияния электролитов на степень набухания полимера

№ пробирки	Растворитель	Высота слоя сухого желатина h_0, мм	Высота слоя набухшего желатина h, мм	Степень набухания
1	Вода			
2	Раствор Na_2SO_4			
3	Раствор NaI			

Опыт № 3.
Определение изоэлектрической точки желатина.

В шесть пронумерованных пробирок поместите примерно одинаковое количество желатина; С помощью полоски миллиметровой бумаги измерьте высоту слоя сухого желатина в каждой пробирке h_0 и результаты измерений запишите в таблицу 3. В каждую пробирку осторожно налейте с помощью бюретки по 7 мл. растворов с разным значением PH. Через 1-2 мин содержимое пробирок перемешайте, а через 20 мин добейтесь, чтобы осели всплывшие частицы желатина (как предыдущем опыте) и измерьте высоту слоя набухшего желатина (h); результаты измерений запишите в таблицу 3.

Обработка результатов: Для определения изоэлектрической точки желатина постройте график зависимости $D\ h = h - h_0 – f\ (pH)$, опустите из точки минимума на кривой перпендикуляр к оси абсцисс.

Таблица 3.

Данные для определения изоэлектрической точки желатина

№ пробирки	pH раствора	Высота слоя сухого желатина h_0, мм	Высота слоя набухшего желатина h, мм	D h, мм.

Контрольные вопросы и задания
1. Особенности растворов полимеров
2. Сущность процесса набухания. Ограниченное и неограниченное набухание
3. Студни и гели
4. Полиэлетролитные гели.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнениялабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки (в баллах*):*

- **5** баллов выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки работы с компьютером и графическими редакторами, применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;
- **4** балла выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения работать с с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **3** балла выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;
- **0-2** балла выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения работать с компьютером и графическими редакторами, применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 3 курс / 6 семестр

1. Предмет “Высокомолекулярные соединения”. Современный этап развития. Распространение ВМС в природе. Роль полимерных материалов в индустрии и сельском хозяйстве.

2. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Эластомеры (каучуки), пластомеры (пластмассы), волокнообразующие и пленкообразующие полимеры. Экологические аспекты применения полимерных материалов.
3. Основные понятия и определения химии высокомолекулярных соединений.
4. Особенности ВМС, их отличия от низкомолекулярных соединений.
5. Пространственные формы полимерных молекул.
6. Структурные формы полимерных макромолекул.
7. Классификация высокомолекулярных соединений и номенклатура высокомолекулярных соединений.
8. Особенности растворов полимеров.
9. Мономеры – исходные продукты для синтеза высокомолекулярных соединений.
10. Методы синтеза высокомолекулярных соединений. Реакции образования макромолекул: цепные, ступенчатые, полимераналогичные; критерии отнесения.
11. Цепные процессы образования макромолекул. Виды цепной полимеризации.
12. Механизм цепной полимеризации Элементарные акты процесса.
13. Связь между строением мономера и его способность к полимеризации.
14. Радикальная полимеризация алкенов и их производных. Механизм процесса. Методы инициирования свободно-радикальной полимеризации.
15. Реакции передачи цепи через растворитель, мономер, полимер, инициатор и специально вводимые вещества. Регуляторы, замедлители, ингибиторы. Теломеризация.
16. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера.
17. Особенности полимеризации мономеров с двумя и более ненасыщенными связями.
18. Синтез ВМС полимеризацией циклических соединений.
19. Методы осуществления радикальной полимеризации.
20. Ионная полимеризация алкенов и их производных. Виды полимеризации. Катализаторы ионной полимеризации.
21. Катионная полимеризация.
22. Анионная полимеризация.
23. Стереоспецифическая полимеризация на катализаторах Циглера-Натта. Анионно-координационная полимеризация.
24. Полимеризация элементоорганических и неорганических гетероциклов: циклосилоксаны и циклофосфазены.
25. Особенности реакций полирекомбинации на примере диизопропилбензола.
26. Конденсационная полимеризация (поликонденсация).
27. Синтез привитых и блоксополимеров.
28. Химические реакции полимеров. Классификация. Полимераналогичные превращения.
29. Химическая модификация целлюлозы.
30. Реакции сшивания макромолекул. Макромолекулярные реакции.
31. Деструкция макромолекул. Старение полимеров. Пути замедления или предотвращения деструкции.
32. Реакции концевых групп макромолекул.
33. Карбоцепные полимеры. Полимеры на основе мономеров винилового ряда.
34. Полимеры диеновых углеводородов.
35. Полимерные ароматические углеводороды.
36. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие кислород в основной цепи.
37. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие азот в основной цепи.
38. Термостойкие полимеры.
39. Карбоцепные и гетероцепные полимеры с системой сопряжённых связей. Органические полупроводники.
40. Элементорганические и неорганические полимеры. Специфика свойств

Образец экзаменационного билета

<table>
<tr><td colspan="2">МИНОБРНАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
Кафедра биологии, экологии и химии</td></tr>
<tr><td>Дисциплина: Высокомолекулярные соединения
очная форма обучения
3 курс 6 семестр</td><td>Курсовые экзамены 20__-20__ г.
Направление 04.03.01 Химия
Профиль: Нефтехимия и химическая технология</td></tr>
<tr><td colspan="2">Экзаменационный билет № 1
1. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Эластомеры (каучуки), пластомеры (пластмассы), волокнообразующие и пленкообразующие полимеры. Экологические аспекты применения полимерных материалов.
2. Анионная полимеризация.
3. Решить кейс-задачу</td></tr>
<tr><td>Дата утверждения: __.__._____</td><td>Заведующий кафедрой
_____</td></tr>
</table>

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:
- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

6 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

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

Умения, навыки (или опыт деятельности) 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 включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины:

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**	**5**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1

2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов (направление подготовки 04.03.01 Химия, профиль: «Органическая и биоорганическая химия»). / Башкирский государственный университет , Бирский филиал; авт.- сост. С. А. Онина. — Бирск: Бирский филиал, 2018. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. — URL: https://elib.bashedu.ru
2. Высокомолекулярные соединения : учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 011000 "Химия" и направ. 510500 "Химия" / Ю. Д. Семчиков .— 3-е изд., стер. — М. : Изд. центр."Академия", 2006 .— 367 с.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5193
2. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения : учебно-метод. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Химическая технология" / авторский коллектив ; под ред. М. И. Штильмана .— Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015 .— 328 с.

5.3. Другие учебно-методические материалы

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

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://

e.lanbook.com/.

3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elib.bashedu.ru/.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rsl.ru/.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/.
7. Национальная платформа открытого образования npoed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://npoed.ru/.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edu.bashkortostan.ru/.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.garant.ru/.

Программное обеспечение

1. LIBREOFFICE - Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
2. Операционная система Astra Linux - Договор 0301400003023000002 от 14 марта 2023 бессрочно
3. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс" - Договор №125818-С от 28.04.2026

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 11(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, ибп, коммутатор, компьютер, мебель (столы для коворкинг зоны). Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 21(БФ)	Для хранения оборудования	Дистиллятор, мебель, средства пожаротушения, учебный набор, химическая посуда.
Аудитория 34(БФ)	Для консультаций	Компьютер, мебель, монитор, мфу, сейф. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux
Аудитория 36б(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и	Весы, доска, мебель, термостат, шкаф вытяжной.

	аттестации	
Аудитория 40(БФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска, мебель, проектор, экран.
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, ксерокс, мебель, принтер, учебно-методические материалы. Программное обеспечение 1. LIBREOFFICE 2. Операционная система Astra Linux 3. Справочная Правовая Система "КонсультантПлюс"