

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 16.10.2025 11:50:01

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef898b5de88447a1781

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной
работе и молодежной политике
А.А. Сухинин
27 июня 2025 г.

Кафедра биохимии и физиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль «Биоэкология»

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2025

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
25 июня 2025 г.
Протокол № 14

Зав. кафедрой биохимии и физиологии
д.биол.н., профессор
Л.Ю.Карпенко

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» в подготовке биоэкологов по направлению подготовки «Биология», профиль «Биоэкология» состоит в том, чтобы студенты освоили теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: биологического контроля экологического качества окружающей среды, охраны окружающей среды от загрязнения, охраны биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов и др. Целью курса «Химия высокомолекулярных соединений» также является знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями, знание которых необходимо каждому экологу, независимо от его последующей узкой специализации. Объективная основа формирования фундаментальной научной дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» заключается в том, что полимерное состояние – особая форма существования веществ, которая в основных физических и химических проявлениях качественно отличается от низкомолекулярных веществ. Поэтому главное внимание в курсе уделяется рассмотрению основных свойств высокомолекулярных соединений отличных от свойств низкомолекулярных веществ. С одной стороны, большие размеры и цепное строение макромолекул обуславливают появление ряда важных специфических свойств, которые определяют практическую ценность полимеров как материалов, а также их биологическое значение. С другой стороны, химические превращения и синтез полимеров осуществляются в результате ряда обычных химических реакций хорошо известных из органической химии низкомолекулярных соединений. Однако, участие в этих реакциях макромолекул, макрорадикалов, макроионов вносит качественно новые аспекты в рассмотрение обычных химических реакций. Лекционному курсу «Химия высокомолекулярных соединений» сопутствует выполнение студентами лабораторных работ, которые охватывают все основные разделы курса: синтез полимеров, химические превращения, механические свойства, структура полимеров, растворы полимеров, полиэлектролиты. По каждому разделу студент выполняет одну лабораторную работу. Таким образом, теоретические знания, полученные студентами при прослушивании лекционного курса, закрепляются приобретением практических навыков работы с высокомолекулярными соединениями.

К задачам дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» относятся:

1. Показать связь дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» с другими дисциплинами учебного плана направления подготовки 06.03.01 «Биология», профиль «Биоэкология»
2. Освоить теоретическую базу курса «Химия высокомолекулярных соединений»
3. Обеспечить выполнение студентами лабораторного практикума, иллюстрирующего особенности строения, физических и химических свойств высокомолекулярных соединений.
4. В ходе подготовки, организации, выполнения лабораторного практикума по «Химии высокомолекулярных соединений», включая использования современных приборов и оборудования, привить студентам практические навыки, значимые для будущей профессиональной деятельности
5. Привить студентам навыки грамотного и рационального оформления выполненных экспериментальных работ в лабораторном практикуме, обработке результатов эксперимента, навыки работы с учебной, монографической, справочной литературой.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины «Химия высокомолекулярных соединений» у обучающегося формируются следующие компетенции:

ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.13 «Химия высокомолекулярных соединений» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений плана направления подготовки 06.03.01 «Биология» (уровень высшего образования бакалавриат)

Осваивается в 6 семестре.

Дисциплина «Химия высокомолекулярных соединений» связана со следующими дисциплинами: «Микробиология», «Вирусология», «Физиология растений и животных», «Физиология высшей нервной деятельности», «Биохимия», «Биофизика», «Экологическая экспертиза», «Клиническая биохимия», «Физика биологических систем», «Биохимия белка», «Радиобиология».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ”

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторные занятия (всего)	60	60
В том числе:	-	-
Лекции, в том числе интерактивные формы	30	30
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы, из них	30	30
Практическая подготовка	27	27
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	144 / 4	144 / 4

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ”

7.

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Л	ПЗ	ПШ	СР
1	Введение. Основные понятия и определения.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		6
2	Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом	6	2	2		4

		лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территории.						
3	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		6	
4	Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		4	

5	Макромолекулы и их поведение в растворах:	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	4	2	2	10
6	Полимерные тела	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		10
7	Химические свойства и химические превращения полимеров:	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности	6	2	2		10

		аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.						
8	Синтез полимеров:	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	4	2			10
9	Биологические полимеры. Белки	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных	6	2	2		2	6

		образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.						
10	Биологические полимеры. Нуклеиновые кислоты	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		2	
11	Биологические полимеры. Полисахара	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		2	

12	Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2	8
13	Перспективы промышленного производства полимеров	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2	6
ИТОГО ПО 6 СЕМЕСТРУ			30	26	4	84

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Л	ПЗ	ПП	СР
1	Введение. Основные понятия и определения.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		6

2	Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2	4
3	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы	6	2	2	6

		отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.						
4	Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2		4	
5	Макромолекулы и их поведение в растворах:	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	6	4	2	2	10	

		ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.							
6	Полимерные тела	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2				10

7	Химические свойства и химические превращения полимеров:	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2	10
8	Синтез полимеров:	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы	6	4	2	10

		отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.						
9	Биологические полимеры. Белки	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2	2	6	
10	Биологические полимеры. Нуклеиновые кислоты	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ	6	2	2			2

		ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.					
11	Биологические полимеры. Полисахара	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2	2	2

12	Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	6	2	2	8
13	Перспективы промышленного производства полимеров	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы	6	2	2	6

	отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.									
ИТОГО ПО 6 СЕМЕСТРУ							30	26	4	84

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Вшивков, С.А. Методы исследования полимерных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Вшивков, А.П. Сафронов, Е.В. Русинова, Л.В. Адамова. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98433>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)
2. Вшивков, С.А. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Вшивков, Е.В. Русинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107924>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)
3. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы студентов по направлениям подготовки, реализуемым в СПбГАВМ [Электронный ресурс] / А.А. Сухинин [и др.]; СПбГАВМ – СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2018. – 67 с. – Режим доступа: <https://ebs.spbgavm.ru/MarcWeb2/Default.asp> (дата обращения: 25.06.2025)

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Агзамов, Р.З. Биоутилизация полимерных отходов [Электронный ресурс] : монография / Р.З. Агзамов, А.С. Сироткин, Р.Ф. Гатина, Ю.М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102056>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)
2. Тимошина, Ю.А. Разработка трикотажных и нетканых волокнистых материалов с антибактериальными свойствами [Электронный ресурс] : монография / Ю.А. Тимошина, Е.А. Сергеева. — Казань : КНИТУ, 2016. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102089>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Вшивков, С.А. Методы исследования полимерных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Вшивков, А.П. Сафронов, Е.В. Русинова, Л.В. Адамова. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 232 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98433>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)
2. Вшивков, С.А. Физика и химия полимеров. Поведение диамагнитных макромолекул в магнитном поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Вшивков, Е.В. Русинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107924>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)
3. Карпенко Л.Ю., Васильева С.В. Биохимия белка: Учебно-методическое пособие- СПб: Изд-во СПбГАВМ. - 2016. – 44 с. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)

б) Дополнительная литература:

1. Агзамов, Р.З. Биоутилизация полимерных отходов [Электронный ресурс] : монография / Р.З. Агзамов, А.С. Сироткин, Р.Ф. Гатина, Ю.М. Михайлов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102056>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)
2. Тимошина, Ю.А. Разработка трикотажных и нетканых волокнистых материалов с антибактериальными свойствами [Электронный ресурс] : монография / Ю.А. Тимошина,

Е.А. Сергеева. — Казань : КНИТУ, 2016. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102089>. — Загл. с экрана. (дата обращения: 25.06.2025)

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к лекционным и практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт
2. <https://www.twirpx.com> – Все для студента

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «СПБГУВМ»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»
4. Университетская информационная система «РОССИЯ»
5. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
7. Российская научная Сеть
8. Электронно-библиотечная система IQlib
9. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
10. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
11. Электронные книги издательства «Проспект Науки»
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>
12. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро»
<http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать:

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8-14 часов), затем послеобеденное время (с 16-19 часов) и вечернее время (с 20-24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1,5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;

3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;

4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделить поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, – прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомиться с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

• Рекомендации по работе с литературой.

Работа с литературой важный этап самостоятельной работы студента по освоению предмета, способствующий не только закреплению знаний, но и расширению кругозора, умственных способностей, памяти, умению мыслить, излагать и подтверждать свои гипотезы и идеи. Кроме того, развиваются навыки научно-исследовательской работы, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Приступая к изучению литературы по теме, необходимо составлять конспекты, выписки, заметки. Конспектировать в обязательном порядке следует труды теоретиков, которые позволяют осмыслить теоретический базис исследования. В остальном можно ограничиться выписками из изученных источников. Все выписки, цитаты обязательно должны иметь точный «обратный адрес» (автор, название работы, год издания, страница и т.д.). Желательно написать сокращенное название вопроса, к которому относится выписка или цитата. Кроме того, необходимо научиться сразу же составлять картотеку специальной литературы и публикаций источников, как предложенных преподавателем, так и выявленных самостоятельно, а также обратиться к библиографическим справочникам, летописи журнальных статей, книжной летописи, реферативным журналам. При этом публикации источников (статей, названия книг и т.д.) писать на отдельных карточках, заполнять которые необходимо согласно правилам библиографического описания (фамилия, инициалы автора, название работы. Место издания, издательство, год издания, количество страниц, а для журнальных статей – название журнала, год издания, номера страниц). На каждой карточке целесообразно фиксировать мысль автора книги или факт из этой книги лишь по одному конкретному вопросу. Если в работе, даже в том же абзаце или фразе, содержатся еще суждения или факты по другому вопросу, то их следует выписывать на отдельную карточку. Изложение должно быть сжатым, точным, без субъективных оценок. На оборотной стороне карточки можно делать собственные заметки о данной книге или статье, ее содержании, структуре, о том, на каких источниках она написана и пр.

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет определить: соответствует ли реальное поведение программы ожидаемому, выполнив специально подобранный набор тестов. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

10. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Информационные технологии

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУВМ: <https://lk.spbguvvm.ru/login/index.php>

11.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование	Наименование	Оснащенность
--------------	--------------	--------------

дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Химия высокомолекулярных соединений	104 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	105 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат, ФЭК КФК-3
	106а (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> вытяжной шкаф, термостат.
	106б (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК КФК-3.
	112 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска. <i>Технические средства обучения:</i> ФЭК.
	101 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Лаборатория кафедры	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> весы настольные, центрифуга, ФЭК КФК-3.
	010 (196084, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 99) Моечная кафедры	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, стеллажи, шкафы. <i>Технические средства обучения:</i> плита электрическая, двойная раковина со сливом, сушильный шкаф, электроводонагреватель.
	206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет»

		и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
	324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения
	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания специализированной мебели

Приложение 1 на 24 л.

Рабочую программу составили:

доктор биологических наук,
профессор



Л.Ю. Карпенко

кандидат биологических наук,
доцент



А.А. Бахта

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Химия высокомолекулярных соединений» (Б1.В.13)
для подготовки бакалавров
по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль «Биоэкология»**

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических, методологических и практических знаний, формирующих современную основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: биологического контроля экологического качества окружающей среды, охраны окружающей среды от загрязнения, охраны биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов и др. Целью курса «Химия высокомолекулярных соединений» также является знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями, знание которых необходимо каждому экологу, независимо от его последующей узкой специализации.

Место дисциплины в учебном плане: Б1.В.13, формируемая участниками образовательных отношений, осваивается в 6 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-1.

Краткое содержание дисциплины: Химия высокомолекулярных соединений сопутствует выполнению студентами лабораторных работ, которые охватывают все основные разделы курса: синтез полимеров, химические превращения, механические свойства, структура полимеров, растворы полимеров, полиэлектролиты. По каждому разделу студент выполняет одну лабораторную работу. Таким образом, теоретические знания, полученные студентами при прослушивании лекционного курса, закрепляются приобретением практических навыков работы с высокомолекулярными соединениями.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 4 зачетные единицы, 144 часа.

Итоговый контроль по дисциплине: экзамен.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Кафедра биохимии и физиологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
«ХИМИЯ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»
Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль «Биоэкология»
Очная форма обучения
Год начала подготовки - 2025

Санкт-Петербург
2025 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Введение. Основные понятия и определения.	Тест, дискуссия

•	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением и гибкостью макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов.	Тест, дискуссия
•	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.	Тест, дискуссия

•	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Биополимеры, основные биологические функции белков, рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.	Тест, дискуссия
•	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Макромолекулы и их поведение в растворах:	Тест, дискуссия

•	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Полимерные тела	Тест, дискуссия
•	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Химические свойства и химические превращения полимеров:	Тест, дискуссия

.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Синтез полимеров:	Тест, дискуссия
.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Биологические полимеры. Белки	Тест, дискуссия

0.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Биологические полимеры. Нуклеиновые кислоты	Тест, дискуссия
1.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Биологические полимеры. Полисахара	Тест, дискуссия

2.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах.	Тест, дискуссия
3.	ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи; ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	Перспективы промышленного производства полимеров	Тест, дискуссия

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
.	Дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения дискуссии

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оцен очное средство
	неудовлетв орительно	удовлет ворительно	хорошо	
способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1)				
ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;	Уровень знаний ниже минимальных требовани й, имели место грубые ошибки	Минималь но ый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствую щем програм ме подготовки, допуще но несколько негрубых ошибок	Тес т, дискусси я
ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы	При решении стандартн ых задач не продемон	Продемон стрированы основные умения, решены типовые задачи	Продем онстрированы все основные умения, все решены	Тес т, дискусси я

отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	стрированы основные умения, имели место грубые ошибки	с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	основные задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	основные задачи с отдельны ми несущест венными недочета ми, выполнен ы все задания в полном объеме
--	---	---	---	--

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

3.1.1. Тесты

ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Индикаторы компетенций:

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных вариантов

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

Задание 1.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Как называется число мономерных звеньев, образующих макромолекулу полимера?

1. Степень упорядоченности
2. Степень стереорегулярности
3. Степень кристалличности
4. Степень полимеризации

Ответ: 4

Задание 2.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Как называется разрушение полимеров под воздействием физико-химических факторов называется?

1. девулканизация
2. дестабилизация
3. деструкция

4. десорбция

Ответ: 3

Задание 3.

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Из какого вещества путем полимеризации получают синтетический каучук?

1. метилакрилата

2. метана

3. бутадиена-1,3

4. акрилонитрила

Ответ: 3

Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных вариантов

Задание 4.

Выберете из предложенных вариантов все правильные ответы

Способами получения высокомолекулярных соединений являются

1. Реакции полимеризации

2. Реакции окисления

3. Реакции замещения

4. Реакции конденсации

Ответ: 14

Задание 5.

Выберете из предложенных вариантов все правильные ответы

К природным полимерам относятся:

1. Шелк

2. Шерсть

3. Капрон

4. Нейлон

Ответ: 12

Задания закрытого типа на установление соответствия

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

Задание 6.

Прочитайте задание и установите соответствие

Определите происхождение полимеров:

Происхождение	Полимер
---------------	---------

А	А природные	1	1 нейлон
Б	Б искусственные	2	2 нитроцеллюлоза
В	В синтетические	3	3 хлопок
Г	Г другое	4	4 резина

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ2В1

Задание 7.

Прочитайте задание и установите соответствие

Установите соответствие конформаций белка

Вид конформации		Структура	
А	первичная	1	конгломерат глобул
Б	вторичная	2	глобула
В	третичная	3	цепочка
Г	четвертичная	4	спираль

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: АЗБ4В2Г1

Задание 8.

Прочитайте задание и установите соответствие

Установите соответствие между названием и количеством мономеров в структуре сополимера

Вид сополимера		Количество мономеров в сополимере	
А	биполимер	1	пять мономеров
Б	терполимер	2	два мономера
В	кватерполимер	3	четыре мономера
Г	пентаполимер	4	три мономера

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ: А2Б4В3Г1

Задание 9.

Прочитайте задание и установите соответствие

Установите соответствие между названием и взаимному расположению звеньев в линейных сополимерах

Вид сополимера		Структура	
А	статистический сополимер	1	сополимер, в цепях которого звенья распределены в порядке

			чередования
Б	чередующийся сополимер	2	сополимер, в цепях которого звенья распределены по известным законам статистики
В	блоксополимер	3	сополимер из цепей, в состав которых входит больше двух видов сомономерных звеньев в регулярной последовательности
Г	периодический сополимер	4	сополимер, в цепях которого сомономерные звенья расположены блоками

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ А2Б1Г3В4

Задание 10.

Прочитайте задание и установите соответствие

Установите соответствие между конфигурационными уровнями макромолекулы и их примерами

Конфигурационный уровень макромолекулы		Пример	
А	конфигурация мономерного звена	1	«хвост-голова»
Б	конфигурация диады	2	оптические формы
В	дальний конфигурационный порядок	3	линейная
Г	конфигурация цепи в целом	4	регулярная, нерегулярная молекулы

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ А2Б2В4Г3

Задания закрытого типа на установление последовательности

ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

Задание 11.

Прочитайте задание и установите последовательность

Установите последовательность конфигурационных уровней макромолекулы:

1. дальний конфигурационный порядок
2. Конфигурация мономерного звена
3. конфигурация диады
4. конфигурация цепи в целом

Ответ: 2314

Задание 12.

Прочитайте задание и установите последовательность

Установите последовательность конформационных уровней цепи в целом:

1. Складчатая конформация
2. Глобула
3. Клубок
4. Стержень

Ответ: 3214

Задание 13.

Прочитайте задание и установите последовательность

Установите последовательность образования кристаллов полимеров

1. Кристаллит
2. Агрегация кристаллитов
3. Монокристалл
4. Элементарная ячейка

Ответ: 4312

Задание 14.

Прочитайте задание и установите последовательность

Установите последовательность областей различной упорядоченности в полимерном теле начиная с наименее организованной:

1. Полностью аморфная структура
2. Идеальный кристалл
3. Аморфная структура с корреляцией
4. Паракристаллит

Ответ: 1342

Задание 15.

Прочитайте задание и установите последовательность

Расположите в порядке возрастания стадии радикальной полимеризации:

1. Передача цепи
2. Инициация цепи
3. Обрыв цепи
4. Рост цепи

Ответ 2413

ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Высокомолекулярные соединения (ВМС) – полимеры это химические вещества с большой молекулярной массой, молекулы которых состоят из огромного числа (сотен и даже тысяч) атомов, обычно соединенных между собой ковалентными связями. Такие молекулы называются макромолекулами. Дайте определение таким понятиям как мономер, олигомер, полимер.

Ответ: Полимеры - это общее название, данное широкому кругу веществ, обладающих высокой молекулярной массой (обычно > 5000), «комплекс свойств которых остается практически неизменным при добавлении или удалении одного или нескольких составных звеньев».

Мономер — исходное низкомолекулярное соединение, используемое для получения полимеров.

Олигомеры занимают промежуточное положение между мономерами и полимерами. Они обычно имеют молекулярную массу менее 5000. Физические свойства олигомера изменяются при добавлении или удалении одного или нескольких составных звеньев его молекулы

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Свойства, проявляемые полимерами, зависят от ряда параметров: состава цепи полимера и групп, находящихся в боковом обрамлении цепи; от длины и структуры основных цепей макромолекул, их гибкости; от расположения отдельных цепей и даже их фрагментов друг относительно друга в объеме полимерного вещества и некоторых других факторов.

Полимеры могут быть классифицированы различным образом. Укажите на какие группы делятся полимеры в зависимости от происхождения.

Ответ: Природные полимеры - полимеры из натуральных материалов, например: белок, целлюлоза, натуральный каучук и др.

Искусственные полимеры - полимеры, которые получены путем химической модификации природных полимеров (например, эфиры целлюлозы).

Синтетические полимеры - полимеры, которые синтезируют из низкомолекулярных веществ (например полиэтилен, поливинилхлорид, полиамид и др).

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Характер поведения полимеров при действии механических нагрузок различен. Опишите на какие группы в зависимости от поведения полимеров при действии нагрузка делятся полимеры, отметьте примеры полимеров указанных групп.

Ответ: **Текущие полимеры** — необратимо изменяют свою форму под действием даже небольших механических нагрузок, что связано с взаимным перемещением макромолекул (например, полиизобутилен, фенолоформальдегидные полимеры - резолы).

Высокоэластичные полимеры (эластомеры) — обратимо деформируются при воздействии относительно небольших нагрузок. Это связано с тем, что свернутые в клубки макромолекулы как бы «растягиваются», а после снятия нагрузки макромолекула возвращается в свернутое состояние. К эластомерам относят каучуки и резину. При нагревании высокоэластичными становятся многие твердые полимеры (полистирол, поливинилхлорид и др.).

Твердые полимеры - мало изменяют свою форму даже при больших механических нагрузках, т.е. являются упруго-твердыми телами. После снятия нагрузки эти полимеры полностью восстанавливают свою первоначальную форму.

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Дайте характеристику основных способов получения полимеров

Ответ: **Полимеризация** - реакция образования ВМС путем последовательного присоединения молекул мономера к растущей цепи. $n \text{ CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$. Полимеризация является цепным процессом и протекает в несколько стадий: — инициирование — рост цепи — обрыв цепи. Чтобы началась цепная реакция полимеризации, необходимо "сделать" незначительную часть молекул мономера активными, то есть превратить их в свободные радикалы или в ионы. В первом случае полимеризация пойдет по радикальному механизму (радикальная полимеризация), а во втором — по ионному (катионная полимеризация или анионная полимеризация). Мономерами в полимеризации могут быть вещества, способные вступать в реакции присоединения.

Поликонденсация - процесс образования ВМС, протекающий по механизму замещения и сопровождающийся выделением побочных низкомолекулярных продуктов. Мономеры, способные к поликонденсации: соединения, содержащие не менее двух функциональных групп, способных к химическому взаимодействию: аминокислоты, полиамиды, оксикислоты, полиэфиры. Два соединения, каждое из которых содержит одинаковые функциональные группы, способные взаимодействовать с группами другой молекулы. Поликонденсация — процесс ступенчатый, т.к. образование

макромолекул происходит в результате ряда реакций последовательного взаимодействия мономеров, димеров или n -меров как между собой, так и друг с другом. В основе поликонденсации лежит реакция замещения. Элементные составы исходных мономеров и полимера отличаются на группу атомов, выделившихся в виде низкомолекулярного продукта.

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Обычно термин «деструкция» употребляется для обозначения процессов уменьшения молекулярной массы полимера. При переработке, а также в процессе эксплуатации изделий из полимеров происходит постепенное их разрушение - деструкция. Процесс деструкции необратим и протекает с разрывом химических связей основной макромолекулярной цепи.

Опишите основные виды деструкции полимеров

Ответ: **Химическая деструкция** (под влиянием химических реагентов). Она может протекать под действием воды, спиртов, кислот, щелочей, фенолов, аммиака, кислорода и т. д.

Окислительная деструкция обычно протекает по радикальному цепному механизму. Свободные радикалы появляются сначала за счет окисления кислородом связей $C-N$ полимерной цепи с образованием полимер-радикалов и дальнейшим разрывом полимерной цепи. Чаще всего полимер подвергается одновременному действию кислорода и тепла. При этом наблюдается так называемая термоокислительная деструкция, имеющая также цепной механизм. Скорость окислительной деструкции зависит от строения полимеров. Так, полимеры, содержащие в цепи кратные связи, быстрее подвергаются окислительной деструкции, чем не содержащие таких связей.

Термическая деструкция протекает при нагревании полимеров, и в значительной степени зависит от их химического строения. Этот процесс чаще всего идет по радикальному механизму и сопровождается разрывом химических связей и снижением молекулярной массы полимера. Для различных полимеров существует свой порог термической устойчивости. Большинство из них разрушается уже при $200-300^\circ$, но имеются и термостойкие полимеры, например, политетрафторэтилен (тефлон), который выдерживает длительное нагревание при 400° .

Фотохимическая деструкция. Изделия из полимерных материалов при эксплуатации на воздухе всегда подвергаются действию света. Это приводит к их преждевременному «старению», связанному с разрывом полимерной цепи под действием энергии света с длиной волны от 300 до 400 нм. Кислород воздуха при этом способствует окислению полимера (фотоокисление). Наиболее страдают от фотоокисления пленочные материалы и волокна.

Радиационная деструкция происходит под влиянием нейтронов, а также α -, β , γ -излучения. В результате разрываются химические связи ($C-C$,

C—H) с образованием низкомолекулярных продуктов и радикалов, участвующих в дальнейших реакциях.

Механическая деструкция происходит под действием механических напряжений. Это один из часто встречающихся видов деструкции полимеров, так как полимерные материалы при эксплуатации могут подвергаться самым разным видам деформации. При механической деструкции происходит изменение структуры и свойств полимеров, связанное с разрывом макромолекул.

3.1.2. Вопросы для дискуссии

ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

***ПК-1.1** Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;*

Строение и структура молекулы полимера.

Конформация полимера и ее значение.

Глобулярные и фибриллярные белки.

Белки – ферменты. Аллостерический механизм регуляции.

Белки – гормоны.

Взаимосвязь строения и функций. Примеры.

Основные этапы синтеза белка.

Фолдинг и его значение. Шапероны.

Молекулярная патология белка.

***ПК-1.2.** Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.*

1. Строение и роль ДНК.

2. Строение и роль РНК.

3. Биосинтез ДНК.

4. Транскрипция РНК. Созревание.

5. Понятие ген и геном.

6. Мутации.

7. РНК-содержащие вирусы и ДНК-содержащие вирусы.

3.2. Типовые задания для промежуточной аттестации

3.2.1. Перечень вопросов к экзамену

ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

ПК-1.1 *Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;*

1. Истоки химии высокомолекулярных соединений: Идея о макромолекуле. Становление самостоятельной науки.
2. Основные понятия и определения химии высокомолекулярных соединений
3. Номенклатура полимеров
4. Классификация полимеров
5. Особенности молекулярного строения полимеров
6. Конфигурация и конформация макромолекулы
7. Гибкость макромолекулы. Термодинамический сегмент
8. Структура и физико-механические свойства полимерных тел
9. Физическая химия полимеров: Растворы полимеров
10. Физическая химия полимеров: Методы определения размеров и форм макромолекул
11. Физика полимеров: Особенности упорядоченности состояния полимеров
12. Физика полимеров: Физические состояния полимеров.
13. Биополимеры: Нуклеиновые кислоты
14. Биополимеры: Белки
15. Биополимеры: Полисахариды

ПК-1.2. *Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.*

1. Волокна и пленки
2. Эластомеры и пластимеры
3. Природные композиционные материалы
4. Электропроводящие полимеры
5. Наноматериалы.
6. Цепные реакции образования макромолекул: Радикальная полимеризация. Ионная полимеризация
7. Цепные реакции образования макромолекул: цепная полимеризация, «живущая» полимеризация
8. Ступенчатые процессы образования макромолекул: Мономеры и реакции, используемые в ступенчатых процессах синтеза полимеров, стадии поликонденсационных процессов

9. Методы осуществления ступенчатых реакций синтеза полимеров.
10. Химические реакции полимеров: Полимераналогические превращения
11. Химические реакции полимеров: Реакции деструкции и сшивания молекул

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

Отметка «отлично» – 25-22 правильных ответов.

Отметка «хорошо» – 21-18 правильных ответов.

Отметка «удовлетворительно» – 17-13 правильных ответов.

Отметка «неудовлетворительно» – менее 13 правильных ответов

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении дискуссии:

Отметка «отлично» – обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.

Отметка «хорошо» – обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.

Отметка «удовлетворительно» – обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.

Отметка «неудовлетворительно» – обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии знаний при проведении экзамена:

Отметка «отлично» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Отметка «хорошо» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует

соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Отметка «удовлетворительно» – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

5. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.