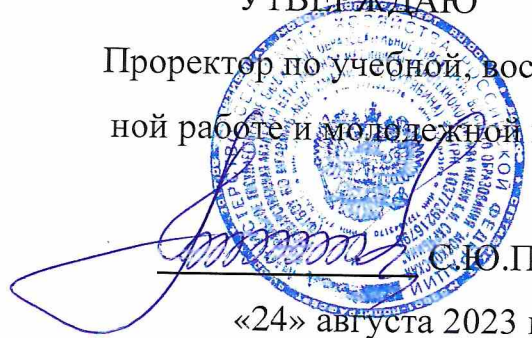


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Полябин Сергей Владимирович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.11.2023 09:50:10  
Уникальный программный ключ:  
7e7751705ad67ae2d6295985a6e9170fe0ad024c

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и  
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной, воспитатель-  
ной работе и молодежной политике



Ю.Пигина

«24» августа 2023 г.

*Кафедра*

*химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты»**

Направление подготовки  
**06.03.01 Биология**

Профиль: **Ветеринарная биохимия и радиобиология**

**Уровень высшего образования**  
бакалавр


Форма обучения **очная**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА НА ОСНОВАНИИ:**

-ФГОС ВО по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 920 от «07» августа 2020 г. (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации «20» августа 2020 г., регистрационный № 59357);

-основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки: 06.03.01 Биология

**РАЗРАБОТЧИК:**

Профессор кафедры химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова, доктор химических наук, профессор Царькова М.С. 

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Профессор кафедры иммунологии и биотехнологии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. О.Б.Литвинов




**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:**

- на заседании кафедры химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина.

Протокол № 43 от «21» июня 2023 г.

Зав. кафедрой


 / Ю.И. Блохин  
(подпись)

(ФИО)

- на заседании учебно-методической комиссии факультета биотехнологии и экологии

Протокол № 3 от «23» июня 2023 г.

Председатель комиссии


 /М.В. Горбачева  
(подпись)

(ФИО)

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления

(должность)


  
(подпись, дата)

С.А. Захарова

(ФИО)

Руководитель сектора организации учебного процесса УМУ

(должность)

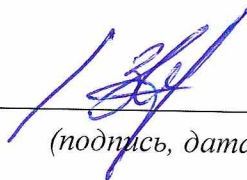
  
(подпись, дата)

Ю.П. Жарова

(ФИО)

Декан факультета  
биотехнологии и экологи-  
гии

*(должность)*




*(подпись, дата)*

М.В. Новиков

*(ФИО)*

Директор библиотеки

*(должность)*



*(подпись, дата)*

Н.А. Москвитина

*(ФИО)*

## **1. ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ТЕКСТЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
2. УК – универсальная компетенция
3. ОПК – общепрофессиональная компетенция
4. ПКО – обязательная профессиональная компетенция
5. з.е. – зачетная единица
6. ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
7. РПД – рабочая программа дисциплин
8. ФОС – фонд оценочных средств
9. Пр – практическое занятие
10. Лаб – лабораторное занятие
11. Лек – лекции
12. СР – самостоятельная работа

## **2. ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ**

Тип дисциплины по характеру ее освоения – дисциплина обязательна для освоения на 1 курсе бакалавриата, 2 семестр обучения.

### ***Цель освоения дисциплины:***

- формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области биополимеров для применения их в дальнейшей профессиональной деятельности.

### ***Задачами дисциплины являются:***

- общеобразовательная задача состоит в том, чтобы показать основные отличия в свойствах высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных веществ и раскрыть причины наблюдаемых различий на основании современных представлений о полимерном состоянии вещества.

- прикладная задача состоит в том, чтобы заложить фундамент для понимания принципов, которые лежат в основе синтеза, анализа биологических полимеров и их биологической роли;

- специальная задача заключается в том, чтобы привить обучающимся практические навыки в самостоятельной подготовке, организации и выполнении лабораторных методов анализа, включая использование современных приборов и оборудования.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>ук-1</sub> Знать основные законы естественнонаучных дисциплин	Знать: основы физической химии, в том числе разделы: химическая термодинамика и кинетика; коллоидные свойства биологических систем; особенности связей между химическими и физическими явлениями в термодинамических, коллоидных и биологических системах
		ИД-2 <sub>ук-1</sub> Уметь применять методы поиска, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач	Уметь: выполнять лабораторный практикум, иллюстрирующий сущность и методы физической и коллоидной химии, в том числе с использованием программного обеспечения для проведения обработки полученных данных
		ИД-3 <sub>ук-1</sub> Владеть информацией для решения поставленных задач	Владеть: методами физической и коллоидной химии, приемами приготовления реактивов для проведения химических исследований, методами поиска информации, в том числе с использованием программных продуктов
2	ОПК-6. Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	ИД-1 <sub>опк-6</sub> Знать базовые положения в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Знать: основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований
		ИД-2 <sub>опк-6</sub> Уметь анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Уметь: проклассифицировать и обработать математически, в том числе с использованием программных продуктов, результаты проведенных экспериментов
		ИД-3 <sub>опк-6</sub> Владеть методами математического анализа и моделирования, выявлением имеющихся связей и закономерностей	Владеть: методами математического анализа и моделирования, нахождением связей между различными явлениями, современными образовательными и информационными технологиями

#### 4. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты» относится к блоку: – Вариативная часть. Дисциплина по выбору обучающегося Б1.В.ДВ.03.02. Тип дисциплины по характеру ее освоения – дисциплина обязательна для освоения на 1 курсе бакалавриата, 2 семестр обучения.

#### 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общий объем дисциплины (модуля) «Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты» составляет: 2 з.е. , 72 часов.

Форма контроля – зачет:

- зачет проводится: в 4 семестре 2 курса.

Вид учебной работы	Всего, час.
Общий объем дисциплины	72

<b>Контактная работа:</b>	<b>38,3</b>
лекции	18
занятия семинарского типа, в том числе:	18
практические занятия, включая коллоквиумы	18
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>33,7</b>
изучение теоретического курса	-
выполнение домашних заданий (РГР, решение задач, оформление лабораторных работ и другое)	-
другие виды самостоятельной работы	33,7
<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>0</b>
зачет	0
другие виды промежуточной аттестации	-

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Разделы дисциплины (модуля):

№ раздела	Наименование раздела	Очная форма обучения			ИДК
		Лекции, час.	Занятия семинарского типа, час.	СР, час.	
			Практические занятия, коллоквиумы		
1.	Общие понятия о полимерах различных классов и их особенностях	6	6	11	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1
2.	Белки	6	6	12	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1
3.	Нуклеиновые кислоты	4	4	7	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1
4.	Полисахариды	2	2	3,7	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>33,7</b>	УК-1.1.1; УК-1.2.1 УК-1.3.1 ОПК-6.1.1; ОПК-6.2.1; ОПК-6.3.1

## Содержание дисциплины (модуля) по видам занятий:

### Лекционные занятия

№ раз-дела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема лекции	Объем, час.
1.	Общие понятия о полимерах различных классов и их особенностях	Основные понятия и определения химии полимеров. Молекулярные массы высокомолекулярных соединений (ВМС). Важнейшие свойства полимерных веществ. Размеры макромолекул, строение цепи, гибкость макромолекул. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи).	4
		Основные принципы классификации полимеров. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Природные (волокна, каучук) и синтетические полимеры. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры. Линейные, разветвленные, лестничные и шитые полимеры, дендримеры. Гомополимеры, сополимеры, блок-сополимеры, привитые сополимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры.	4
		Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Локальные и конфигурационные изомеры в макромолекулах полимеров монозамещенных этиленов и диенов. Stereoизомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Поворотные изомеры и гибкость реальных цепей. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи. Связь гибкости (жесткости) макромолекул с их химическим строением. Молекулярная масса ВМС. Средние молекулярные массы. Молекулярно-массовое распределение (ММР). Методы определения молекулярной массы ВМС.	4
2.	Белки	Полиэлектролиты. Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей). Специфическое связывание противоионов. Электростатическая энергия ионизированных макромолекул. Амфотерные полиэлектролиты. Биополимеры. Белки, их строение и основные биологические функции. Свойства белков, их значение.	4
		Классификация белков по форме молекул, по пищевой ценности. Простые и сложные белки. Нуклеопротеины. Хромопротеины. Гликопротеины. Липопротеины. Фосфопротеины. Металлопротеины. Изoeлектрическая точка белка. Денатурация белков. Биологическая активность белков, структурно-функциональная взаимосвязь. Современные достижения белковой химии. Рекомбинантные белки в биотехнологии и их значение. Гормоны белковой природы: инсулин, соматотропин, тиреотропин, гонадотропины.	4
		Ферменты как вещества белковой природы. Ферментативный катализ. Свойства ферментов. Активность ферментов и факторы, влияющие на активность ферментов, регуляция их активности. Качественная и количественная оценка ферментативной активности белковых препаратов. Использование ферментов как биосенсоров. Имобилизованные ферменты. Ферменты в медицинской диагностике как маркеры патологических процессов.	4
3.	Нуклеиновые кислоты	Нуклеиновые кислоты. Открытие спирали ДНК. Структурно-функциональные особенности нуклеиновых кислот прокариот и эукариот. Принципы секвенирования нуклеиновых кислот.	4,7

		Нуклеопротеиды. Биологически активные метаболиты обмена нуклеиновых кислот. Рекombинантные ДНК. Применение рекombинантных ДНК в медицине, биологии, биотехнологии.	
4.	Полисахариды	Углеводы и продукты их переработки. Пищевые волокна (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, лигнин, камеди и др.). Полиглюкозамины (хитозан, хондроитин-сульфат, глюкозаминогликаны, глюкозамин. Крахмал и продукты его гидролиза. Инулин и другие полифруктозаны. Глюкуроновая, идуронозная кислоты. Алкалоиды и гликозиды: классификация, распространение в растительном мире, физико-химические свойства, применение. Смешанные биополимеры – гликоконъюгаты. Протеогликаны и гликопротеины.	5

## Практические занятия

№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия, краткое содержание	Час.
			очно
1.	Общие понятия о полимерах различных классов и их особенностях	Понятия о полимерах, их структурах. Классификация полимеров.	2
		Молекулярная масса полимеров, методы определения.	2
		Тестирование по тематике лекций 1 и 2.	2
2.	Белки	Строение белков. Простые и сложные белки.	2
		Современные достижения белковой химии	2
		Ферменты как вещества белковой природы. Свойства ферментов.	2
3.	Нуклеиновые кислоты	Принципы секвенирования нуклеиновых кислот.	2
		Применение рекombинантных ДНК в медицине, биологии, биотехнологии.	2
4.	Полисахариды	Химическое строение полисахаридов.	2
Зачет			+

## Самостоятельная работа обучающегося

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема занятия	Вид СРС	Объем, час
1.	Общие понятия о полимерах различных классов и их особенностях	Понятия о полимерах, их структурах. Классификация полимеров.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	2
		Молекулярная масса полимеров, методы определения.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	4



		Тестирование по тематике лекций 1 и 2.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
2.	Белки	Строение белков. Простые и сложные белки.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Современные достижения белковой химии	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Ферменты как вещества белковой природы. Свойства ферментов.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
3.	Нуклеиновые кислоты	Принципы секвенирования нуклеиновых кислот.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
		Применение рекомбинантных ДНК в медицине, биологии, биотехнологии.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	6
4.	Полисахариды	Химическое строение полисахаридов.	Изучение теоретического материала. Изучение видеолекций, размещенных в открытом доступе (Rutube, Coursera и др.). Подготовка к занятиям	3,7

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература:**

#### **Электронные издания:**

1. Кленин, В.И. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко.- СПб: Лань, 2013.- 512 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5842>.
2. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : пер. с англ.[Электронный ресурс] : учеб. пособие / К. Уилсон, Д. Уолкер.- М.: Лаб. знаний, 2015.- 855 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66244>.

#### **Дополнительная литература:**

1. Царькова, М.С. Основы химии высокомолекулярных соединений: учеб.-метод. пособие. По спец. -Ветеринария и напр. - Вет.-сан. экспертиза, - Зоотехния/ М.С. Царькова, С.Ю. Зайцев; МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина. - М., 2018. - 81 с.: граф., табл.

#### **Электронные издания:**

1. Барунин, А.А. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Барунин, Д.С. Маслобоев, А.А. Фатина. - СПб, 2015.- 59 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75163>.

2. Сулягин, В.М. Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.М. Сулягин, А.А. Ляпков.- СПб: Лань, 2018.- 140 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99212>.

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

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
<b>Информационно-справочные системы</b>			
1.	-	-	-
<b>Электронно-библиотечные системы</b>			
1.	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Электронно-библиотечная система «Book.ru»	<a href="https://www.book.ru">https://www.book.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
3.	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
4.	РУКОНТ : национальный цифровой ресурс	<a href="https://rucont.ru">https://rucont.ru</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Профессиональные базы данных</b>			
1.	PubMed	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей
<b>Ресурсы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина</b>			
1.	Образовательный портал МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина	<a href="https://portal.mgavm.ru/login/index.php">https://portal.mgavm.ru/login/index.php</a>	Режим доступа: для авториз. пользователей

### Методическое обеспечение:

Отсутствует

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:

№	Наименование	Правообладатель ПО (наименование владельца ПО, страна)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Операционная система UBLinux	ООО «Юбитех», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/307624/</a>
2.	Офисные приложения AlterOffice	ООО «Алми Партнер», Российская Федерация	Свободно распространяемое	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/308464/</a>
3.	Антивирус Dr. Web.	Компания «Доктор Веб», Российская Федерация	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301426/</a>

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценочные средства для проведения текущего и промежуточного контроля знаний по дисциплине «Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты» представлены в виде фонда оценочных средств (далее – ФОС) в Приложении к настоящей рабочей программе дисциплины (модуля).

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Оснащенность
Специальные помещения		
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 5	Оснащена специализированной учебной мебелью. Оснащена техническими средствами обучения: ноутбук, экран, мультимедийное оборудование.
2.	Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 406, 404, 402	Оснащены специализированной учебной мебелью. Оснащены техническими средствами обучения: лабораторное оборудование и посуда для выполнения лабораторных работ, весы, вытяжной шкаф.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся		
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - № 413, читальный зал библиотеки Академии	Оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля / промежуточной аттестации обучающихся  
при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО

*Кафедра*  
*химии имени профессоров С.И. Афонского, А.Г. Малахова*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты»**

Направление подготовки  
**06.03.01 Биология**

Профиль: **Ветеринарная биохимия и радиобиология**

Уровень высшего образования  
бакалавр

Форма обучения **очная**

## 1. ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Оценка уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Опрос
2. Тест
3. Реферат
4. Контрольная работа

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в формах:

1. Зачет

## 2. СООТНОШЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СО ШКАЛОЙ ОЦЕНИВАНИЯ И УРОВНЕМ ИХ СФОРМИРОВАННОСТИ

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>УК-1</b>			
<b>Знать:</b> основные законы естественнонаучных дисциплин	Глубокие знания об основных законах естественнонаучных дисциплин	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в представлении об основных законах естественнонаучных дисциплин	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления об основных законах естественнонаучных дисциплин	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний основных законов естественнонаучных дисциплин	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Уметь:</b> анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Сформированное умение анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение анализировать данные экспериментальных исследований и данные из других источников	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Владеть:</b> информацией для решения поставленных задач	Успешное и систематическое применение информации для решения поставленных задач	Отлично	Высокий
	Владение использованием информации для решения поставленных задач	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение использованием информации для решения поставленных задач	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков использования информации для решения поставленных задач	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>ОПК-6</b>			

<b>Знать:</b> базовые знания в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Глубокие знания в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Отлично	Высокий
	Не существенные ошибки в знаниях в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарные представления о знаниях в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие знаний в области математики, физики, химии, наук о Земле и биологии	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Уметь:</b> применять методы математического анализа и моделирования	Сформированное умение применять методы математического анализа и моделирования	Отлично	Высокий
	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять методы математического анализа и моделирования	Хорошо	Повышенный
	Уметь частично применять методы математического анализа и моделирования	Удовлетворительно	Пороговый
	Не умение применять методы математического анализа и моделирования	Неудовлетворительно	Не сформирован
<b>Владеть:</b> Методами математического анализа и моделирования, выявлением имеющихся связей и закономерностей	Успешное и систематическое владение методами математического анализа, выявление имеющихся связей и закономерностей	Отлично	Высокий
	Владение методами математического анализа, выявлением имеющихся связей и закономерностей	Хорошо	Повышенный
	Фрагментарное владение выявлением имеющихся связей и закономерностей	Удовлетворительно	Пороговый
	Отсутствие навыков выявления имеющихся связей и закономерностей	Неудовлетворительно	Не сформирован

### 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Текущий контроль проводится по темам лекций и лабораторно-практических занятий в виде опроса, защиты реферата с презентацией по выбранной теме и тестирования, обеспечивая закрепление знаний по теоретическому материалу и получению практических навыков по использованию формируемых компетенций для решения задач профессиональной деятельности.

#### Промежуточная аттестация:

Способ проведения промежуточной аттестации:

- зачёт проводится во 4 семестре 2 курса;

Перечень видов оценочных средств, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

1. Банк вопросов к зачету

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости:**

- комплект вопросов для опроса по дисциплине (Приложение 1);
- комплект тестовых заданий по дисциплине (Приложение 2).
- варианты заданий для контрольной работы (Приложение 3)

**Оценочные материалы для промежуточной аттестации:**

- комплект вопросов к зачету по дисциплине – (Приложение 4);

**Комплект вопросов для опроса по дисциплине (модулю)**Перечень контрольных вопросов для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):

- Задание 1 Белки. Изоэлектрическая точка. Амфотерные полиэлектролиты.
- Задание 2 Почему у синтетических полимеров используют понятие «средняя молекулярная масса»?
- Задание 3 Синтетические пептиды и гидролизаты белков.
- Задание 4 С- и N-гликозиды. Примеры. Биологическая роль.
- Задание 5 Назовите полимеры, являющиеся основой пищевых волокон
- Задание 6 Полиглюкозамины (хитозан, хондроитин- сульфат, глюкозаминогликаны, глюкозамин. Строение, биологически активные свойства крахмала и продуктов его гидролиза.
- Задание 7 Диапазон буферного действия белков.
- Задание 8 Применение рекомбинантных ДНК в медицине, биологии, биотехнологии.
- Задание 9 Смешанные биополимеры – гликоконъюгаты.
- Задание 10 В чем разница между низко- и высокомолекулярными соединениями.

Отметка	Критерии оценивания
отлично	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
хорошо	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
удовлетворительно	обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи



**Комплект тестовых заданий по дисциплине (модулю)****Тестовые задания для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):****Раздел 1. Физическая химия**

- 1. Правильным соотношением между характеристиками ММР для полидисперсного полимера является ( $M_W$  – средневесовая,  $M_N$ - среднечисловая,  $M_Z$ - средняя молекулярные массы):**
  1.  $M_Z < M_N < M_W$
  2.  $M_Z > M_W > M_N$
  3.  $M_Z > M_N > M_W$
  4.  $M_N > M_W > M_Z$
  
- 2. Среднемассовая молекулярная масса для системы, содержащей N молекул с массой 1, 3N молекул с массой 2, 4N молекул с массой 3 и 2N молекул с массой 4, равна:**
  1. 3;
  2. 3,5;
  3. 4;
  4. 2,5.
  
- 3. Молекулярная масса поливинилацетата со степенью полимеризации 100 равна (концевыми группами при расчете пренебречь):**
  1. 120000;
  2. 129000;
  3. 111000;
  4. 101000
  
- 4. Полиэтиленоксид, полиэтилентерефталат относят к?**
  1. Линейным полимерам
  2. Гомоцепным полимерам
  3. Карбоцепным полимерам
  4. Гетероцепным полимерам
  
- 5. Относительное содержание изомеров «голова-голова» и «голова-хвост» в цепи 1,2 полибутадиена определяется :**
  1. Условиями эксплуатации;
  2. Условиями синтеза;
  3. Такой изомерии у полимера не существует;
  4. Условиями синтеза и эксплуатации.
  
- 6. Диада (два соседних звена) полиакрилонитрила может иметь конфигурационные изомеры в количестве, равном**
  1. 8;
  2. 6;
  3. 4;
  4. 2
  
- 7. Синдиотактический полипропилен переводится в атактический без разрыва –С-С- связей основной цепи путем:**

1. Изменения температуры
  2. Воздействия ионизирующем излучением
  3. Изменения конформации
  4. Такой переход невозможен
8. Имеется смесь по 0,2 моль (в расчете на одно звено) полимеров: полибутилена, полиизопрена, полиметилметакрилата и полиформальдегида. С этой смесью может прореагировать (в темноте, в мягких условиях) бром в количестве, равном:
1. 0,2 моля;
  2. 0,3 моля;
  3. 0,4 моля;
  4. 0,1 моля

### Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий, количество которых приравнивается к 100%

Отметка	Критерии оценивания
отлично	больше 85% правильных ответов
хорошо	66-85% правильных ответов
удовлетворительно	51-65% правильных ответов
неудовлетворительно	меньше 50% правильных ответов

**Варианты контрольных работ по дисциплине (модулю)**Варианты контрольных работ для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):**Контрольная работа (пример)****Вариант 1** (всего 3 вариантов)

1. Охарактеризуйте приведенные ниже ВМС: а) по происхождению (биополимеры, синтетические ВМС), б) по механизму образования (полимеризационные, поликонденсационные), в) по типу атомов в главной цепи (карбоцепные, гетероцепные), г) по структуре (линейные, разветвленные, сетчатые): амилоза, полипропилен, гликоген, шерсть, бутадиеновый каучук, глобулин, ДНК.
2. В чем состоит различие между полиамфолитами и поликислотами? Какие из перечисленных соединений относятся к указанным веществам: нуклеиновая кислота, поли- $\beta$ -лизин, по-ливиниламин, альбумин, гепарин?
3. Правильны ли утверждения, что: 1) макромолекулы ВМС отличаются от коллоидных частиц а) размерами, б) формой, в) гибкостью, г) лиофильностью; 2) растворы ВМС образуются самопроизвольно и термодинамически устойчивы; 3) растворы ВМС являются неравновесными лиофобными системами; 4) растворы ВМС являются истинными?
4. Объясните, почему белки обладают широким диапазоном буферного действия, тогда как, например, у ацетатной буферной системы область буферного действия находится в пределах рН от 3.75 до 5.75?
5. ИЭТ сывороточного альбумина равна 4.7. Что можно сказать о соотношении кислотных и основных групп в его молекуле?
6. Раствор, содержащий белки: Р-лактоглобулин ( $pI=5.2$ ), и у-глобулин ( $pI= 6.6$ ) имеет рН = 5.0. Какие по знаку заряды имеют данные белки в этом растворе и к какому электроду (като-ду или аноду) они будут перемещаться при электрофорезе? Какой белок будет перемещаться быстрее (считать, что радиусы сольватированных белков одинаковы)?
7. Рассчитайте, сколько молекул воды связано в растворе с одной молекулой альбумина и с одним аминокислотным остатком, если известно, что 1 г альбумина связывает 0.3 г воды,  $M = 68000$  г/моль, число аминокислотных остатков 515. (Ответ: 1133; 2.2)
8. При каком из указанных значений рН раствора белка глобулина ( $pI = 6.4$ ) он будет обладать максимальной электрофоретической подвижностью: а) 3.7; б) 6.3; в) 8.0?

**Критерии оценивания контрольных работ:**

Отметка	Критерии оценивания
отлично	работа выполнена без ошибок и недочетов, выполнено не менее 85 % заданий
хорошо	наличие в работе не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Должны быть выполнены от 67 до 84% заданий
удовлетворительно	правильно выполнено не менее 50% всей работы или допущено не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
неудовлетворительно	число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее

50% всей работы

**Комплект вопросов к зачету по дисциплине (модулю)****Вопросы к зачету для оценки компетенции (УК-1, ОПК-6):**

1. Основные понятия химии ВМС: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, длина цепи.
2. Молекулярные массы и молекулярно-массовое распределение (ММР)..
3. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов (пластмассы, каучуки, волокна и пленки, покрытия, клеи).
4. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул.
5. Природные (волокна, каучук) и синтетические полимеры.
6. Органические, элементоорганические и неорганические полимеры.
7. Основные биологические функции белков,
8. Основные биологические функции рибонуклеиновой и дезоксирибонуклеиновой кислот.
9. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров.
10. Полиэлектролиты. Понятие об амфотерности.
11. Химические и физико-химические особенности поведения ионизирующихся макромолекул (поликислот, полиоснований и их солей).
12. Белки. Изоэлектрическая точка. Амфотерные полиэлектролиты.
13. Синтетические пептиды и гидролизаты белков. Современные концепции использования пептидных препаратов в животноводстве, медицине и ветеринарии
14. С- и N-гликозиды. Примеры. Биологическая роль.
15. Пищевые волокна (целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, лигнин, камеди и др.).
16. Полиглюкозоамины (хитозан, хондроитин- сульфат, глюкозаминогликаны, глюкозамин.
17. Крахмал и продукты его гидролиза. Строение, биологически активные свойства. Синтез.
18. Диапазон буферного действия белков.
19. Применение рекомбинантных ДНК в медицине, биологии, биотехнологии.
20. Смешанные биополимеры – гликоконъюгаты.

**Критерии оценивания учебных действий обучающихся при проведении зачета**

Отметка	Критерии оценивания
зачтено	обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
не зачтено	при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины