

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.06.2024 12:57:54  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Химических технологий и промышленной экологии  
Кафедра Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Природные полимеры в живых системах и технологии новых материалов

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	Код Химическая технология 18.03.01
Направленность (профиль)	Технология полимерных пленочных материалов и искусственных кож
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Природные полимеры в живых системах и технологии новых материалов» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 6 от 24.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Профессор Н.Р. Кильдеева

Заведующая кафедрой Н.Р. Кильдеева

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Природные полимеры в живых системах и технологии новых материалов» изучается в третьем семестре.

Курсовая работа не предусмотрена

### **1.1. Форма промежуточной аттестации:**

Зачет

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Природные полимеры в живых системах и технологии новых материалов» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Математика;
- Физика;
- Неорганическая химия;
- Аналитическая химия;
- Органическая химия;

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Химия и физика высокомолекулярных соединений;
- Материаловедение полимерных материалов;

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при изучении специальных дисциплин и выполнении выпускной квалификационной работы.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Природные полимеры в живых системах и технологии новых материалов» являются:

- формирование у студентов научного мировоззрения, физико-химического мышления, творческого понимания роли полимеров в функционировании живых организмов и решении технологических проблем.

- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

- формирование представлений о фундаментальной взаимосвязи строения полимерных молекул – структура биополимеров – функции в живых организмах и возможности использования для решения практических задач переработки полимеров и защиты окружающей среды.

- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1; Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ИД-ОПК-1.4 Исследование состава, структуры и свойств неорганических и органических веществ, методами количественного и качественного анализа	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применяет терминологический инструментарий в области строения полимеров и биополимеров</li> <li>– Имеет представление и использует сведения о строении и свойствах биополимеров для решения поставленной цели в своей предметной области.</li> <li>– Рассматривает свойства полимерных материалов и функционирование живых организмов основываясь на современных представлениях о строении и свойствах биополимеров.</li> </ul>
ОПК-5. Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ИД-ОПК-5.1 Выбор соответствующих методик исследования основных свойств неорганических и органических веществ с учетом техники безопасности в химических лабораториях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Имеет навыки проведения наблюдений и измерений физико-химических свойств при использовании современного лабораторного оборудования.</li> <li>– Обладает способностью осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.</li> <li>– Применяет методы, которые используются для изучения свойств полимеров и биополимеров.</li> </ul>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	3й семестр	3	з.е.	108	час.
---------------------------	------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
4 семестр	зачет	108	18	-	18	0	-	72	-

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очно-заочная форма обучения) – отсутствует

3.3. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (заочная форма обучения) - отсутствует

## 3.4. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций x	Наименование разделов, тем; форма промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
<b>Четвертый семестр</b>							
ОПК-1: ИД-ОПК-1.4	<b>Раздел I Классификация полимеров по происхождению. Строение и структура полимеров. Уровни структурной организации биополимеров.</b>	x	x	x	x	6	Формы текущего контроля по разделу I:
ОПК-5 ИД-ОПК-5.1	Тема №1 Введение в полимерную химию. Специфические свойства полимеров Классификация полимеров по происхождению. Многообразие биополимеров .	2					1. Письменный конспект л/р № 1,2 и л/р №3 с результатами выполненных расчетных заданий 2. Защита лабораторных работ.. 3. Коллоквиум 1.
	Тема №2 Строение и структура полимеров. Межмолекулярные взаимодействия Уровни структурной организации биополимеров.	1					
	Тема №3 Набухание и вязкость растворов полимеров. Полимерные гели. Взаимодействия в растворах биополимеров, определяющие самоорганизацию макромолекул	2					
	Лабораторное занятие 1. Техника безопасности работы в лаборатории. Правила работы в химической лаборатории Обработка экспериментальных данных. Порядок ведения лабораторного журнала. Правила построения графиков.			2			
	Лабораторное занятие 2. Изучение процесса набухания образца биополимера объемным методом .			2			
	Лабораторное занятие 3. Концентрационная зависимость вязкости раствора полимера			2			
	Лабораторное занятие 4, Защита Л/р 1-4, Коллоквиум 1.			2		5	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.4	<b>Раздел II. Химия белков. Строение белковых молекул. Функции белков.</b>	x		x	x	12	Формы текущего контроля по разделу II:

ОПК-5 ИД-ОПК-5.1	Тема №4 Химия белков. Аминокислоты, входящие в состав белков, их классификация, номенклатура, химические свойства, изомерия.	2					1. Письменный конспект Л/р Оформление выводов и общих результатов работы, защита л/р №№5 и 6. 3. Коллоквиум 2
	Тема №5 Пептиды и полипептиды. Первичная структура белка. Уровни структурной организации белка. Вторичная, третичная и четвертичная структура.	2					
	Тема №6 Растворы белков, амфотерные свойства, изоэлектрическая точка. Виды самоорганизации пространственной структуры белка.	1					
	Тема №7 Химические свойства белков. Денатурация белков. Функции белков. Ферменты и их роль в организме.	1					
	Лабораторное занятие 5. Качественные реакции на белки. Нитгидринная и биуретовая реакции.		2				
	Лабораторное занятие 6. Количественное определение концентрации белка с биуретовым реактивом.		2				
	Лабораторное занятие 7, Защита Л/р 5 и 6, Коллоквиум 2.		2				
ОПК-1: ИД-ОПК-1.4	<b>Раздел III. Нуклеиновые кислоты РНК и ДНК. Структура и функции нуклеиновых кислот. Другие биополимеры.</b>						Формы текущего контроля по разделу III:  1. Письменный конспект Л/р Оформление выводов и общих результатов работы, защита л/р № 8. 3. Коллоквиум 2
ОПК-5 ИД-ОПК-5.1	Тема №8 Строение нуклеиновых кислот РНК и ДНК. Нуклеотиды.	1					
	Тема №9 Молекулярная масса, конформация (вторичная структура), формирование двойной спирали ДНК. Водородные связи и их роль в структурной организации ДНК и РНК	2		2			
	Тема №10 Функции ДНК и РНК. Матричный синтез белка.	1					
	<b>Раздел. IV Полисахариды. Строение, источники, получение, свойства. Термопластичные биополимеры.</b>						
	Тема №11 Полисахариды. Строение, источники, получение, свойства. Особенности выделения и использование полисахаридов.	2					
	Тема №12. Представители: целлюлоза, крахмал, хитозан, гиалуроновая кислота, полисахариды водорослей.	2					

	Лабораторное занятие 8. Сравнение физических и химических свойств низкомолекулярного сахара и полисахарида.			2			
	Лабораторное занятие 9, Защита Л/р 8, Коллоквиум 3. Итоговое собеседование по материалам курса			2		5	
	Итого	18		18		72	
	Экзамен	x	x	x	x	15	зачет

3.5. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения) – отсутствует

Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения)- отсутствует

## 3.6. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Четвертый семестр</b>		
<b>Раздел I</b>	<b>Классификация полимеров по происхождению. Строение и структура полимеров. Уровни структурной организации биополимеров.</b>	
Тема №1	Введение в полимерную химию. Специфические свойства полимеров Классификация полимеров по происхождению. Многообразие биополимеров .	Биополимеры - как пограничная жизни форма организации материи. Универсальность низкомолекулярных компонентов и специфичность белков и нуклеиновых кислот. Молекулярные характеристики биополимеров. Молекулярный вес. Физические и физико-химические методы изучения биополимеров. Полимеры и полимерные материалы. Классификация полимеров по происхождению. Строение и структура полимеров. Медико-биологическая характеристика важнейших полимерных материалов.
Тема №2	Строение и структура полимеров. Межмолекулярные взаимодействия Уровни структурной организации биополимеров.	Значение полимерных материалов в жизнедеятельности человека. Роль полимерных материалов в диагностике, лечебной медицине, фармацевтике и инновационных методах лечения. Особенности полимеров. Натуральный каучук. Источники его получения, состав. Особенности гуттаперчи, применение. Функциональные группы полимеров. Полиэлектролиты. Полисахариды растительного и животного происхождения. Набухание, застудневание природных полимеров и факторы на них влияющие. . Природные полимеры.. Биодеграация полимеров. Уровни структурной организации биополимеров.
Тема № 3	Набухание и вязкость растворов полимеров. Полимерные гели. Взаимодействия в растворах биополимеров, определяющие самоорганизацию макромолекул	Функциональные группы полимеров. Полиэлектролиты. Полисахариды растительного и животного происхождения. Набухание, застудневание природных полимеров и факторы на них влияющие. . Природные полимеры.. Биодеграация полимеров. Уровни структурной организации биополимеров.
<b>Раздел II.</b>	<b>Химия белков. Строение белковых молекул. Функции белков.</b>	
Тема №4	Химия белков. Аминокислоты, входящие в состав белков, их классификация, номенклатура, химические свойства, изомерия.	Классификация и общие свойства белков. Особенности строения белков. Аминокислоты, входящие в состав белков, их классификация и номенклатура. Реакции аминокислот по $\alpha$ -амино и $\alpha$ -карбоксильной группам; химические реакции протекающие с участием боковых радикалов аминокислот, использование этих реакции при исследовании белков. Пептидная связь: строение, стабильность, условия гидролиза пептидных связей.
Тема №5.	Пептиды и полипептиды. Первичная структура белка. Уровни структурной организации белка. Вторичная, третичная и четвертичная структура.	Пептиды и полипептиды. Уровни структурной организации белка. Вторичная, третичная и четвертичная структура.. Первичная структура белков и методы ее определения. Вторичная структура белков: дисульфидные мостики, $\beta$ --конформация пептидной цепи, $\alpha$ -спирали; понятие о структурном домене, субъединице, самоорганизации пространственной структуры..
Тема №6	Растворы белков, амфотерные свойства, изоэлектрическая точка. Виды самоорганизации пространственной структуры белка.	Нековалентные взаимодействия в биополимерах. Денатурация белков. Использование бифункциональных химических реагентов. Белки – структурная, ферментативная, гормональная, транспортная, сократительная функции, защитная роль. Примеры.



Тема №7	Химические свойства белков. Денатурация белков. Функции белков. Ферменты и их роль в организме.	Химические свойства. Конформационная лабильность биополимеров. Нативное и денатурированное состояние. Ферменты. Строение и механизм действия ферментов. Имобилизованные ферменты.
<b>Раздел III.</b>	<b>Нуклеиновые кислоты РНК и ДНК. Структура и функции нуклеиновых кислот. Другие биополимеры.</b>	
Тема №8	Строение нуклеиновых кислот РНК и ДНК. Нуклеотиды.	Строение нуклеиновых кислот РНК и ДНК. Нуклеотиды. Специфические взаимодействия в биополимерах. Многоточечность и кооперативность специфических взаимодействий. Понятие о комплементарных гетероциклах в нуклеиновых кислотах. Пространственная структура нативной ДНК (модель Уотсона и Крика). Правило Чаргаффа. Третичная структура биополимеров, как итог специфических внутримолекулярных взаимодействий. Молекулярная масса, конформация (вторичная структура), формирование двойной спирали ДНК. Водородные связи и их роль в структурной организации ДНК и РНК. Функции ДНК и РНК. ДНК – носители наследственной информации. Матричный синтез белка. Полисахариды. Строение, источники, получение, свойства. Особенности выделения и использование полисахаридов. Представители: целлюлоза, крахмал, хитозан, гиалуроновая кислота, полисахариды водорослей. Термопластичные полимеры микробного происхождения. Полигидроксibuтират, особенности биосинтеза и выделения.
Тема №9	Молекулярная масса, конформация (вторичная структура), формирование двойной спирали ДНК. Водородные связи и их роль в структурной организации ДНК и РНК	
Тема №10.	Функции ДНК и РНК. Матричный синтез белка.	
Тема №11.	Полисахариды. Строение, источники, получение, свойства. Особенности выделения и использование полисахаридов.	
Тема №12.	Представители: целлюлоза, крахмал, хитозан, гиалуроновая кислота, полисахариды водорослей.	

### 3.7. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзамену;

- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;
- выполнение курсовой работы;
- подготовка к коллоквиуму, тесту;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;

### 3.8. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории	10	организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории	12	в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенций	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			Универсальной компетенции	общепрофессиональных компетенций	профессиональной компетенции
				ОПК-1: ИД-ОПК-1.4 ОПК-5 ИД-ОПК-5.1	
высокий	85 – 100	отлично		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</li> <li>– способен применять терминологический инструментарий в области биополимеров для решения задач в своей предметной области.</li> <li>– имеет устойчивое представление о взаимосвязи строения биополимеров, их структуры и биологических функциях.</li> <li>- рассматривает свойства химических соединений основываясь на современных представлениях об особенностях их строения..</li> <li>– применяет методы, которые используются при исследовании биополимеров.</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	
повышенный	65 – 84	хорошо		<p>– Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Достаточно подробно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач</li> </ul>	

				<p>профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– связывает строение биополимеров с их структурой и биологическими функциями.</li> <li>- рассматривает свойства химических соединений основываясь на представлениях об особенностях их строения..</li> <li>– применяет методы, которые используются при исследовании биополимеров.</li> <li>- дает развернутые ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	
базовый	41 – 64	удовлетворительно		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП,</li> <li>– называет основные термины и определения биополимеров, способен их различать;</li> <li>– имеет навыки использования методы, которые используются при исследовании биополимеров.;</li> <li>– способен описать некоторые свойства биополимеров и их функции;</li> <li>– имеет фрагментарные знания о свойства химических соединений основываясь на современных представлениях о строении вещества, химической термодинамики и кинетике химических процессов;</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине, способен найти нужную информацию, используя возможности компьютерных технологий и глобальной сети Интернет;</li> <li>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul>	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	Обучающийся:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> </ul>	

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен описать свойства биополимеров, не видит связи свойств материалов со структурой;</li> <li>– способен найти нужную информацию только используя возможности компьютерных технологий и глобальной сети Интернет;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>
--	--	--	--

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Природные полимеры в живых системах и технологии новых материалов» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Коллоквиум 1 <b>Раздел I Классификация полимеров по происхождению. Строение и структура полимеров. Уровни структурной организации биополимеров.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водородные связи возникают между               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. двумя атомами водорода различных молекул;</li> <li>2. только между молекулами воды;</li> <li>3. между атомом водорода, ковалентно связанным с электроотрицательным атомом, и электроотрицательным атомом другой молекулы.</li> </ol> </li> <li>2. Особенности молекулярно-массового распределения биополимеров:               <ol style="list-style-type: none"> <li>А) все биополимеры монодисперсны;</li> <li>Б) биополимеры имеют широкое ММР;</li> <li>В) белки и полинуклеотиды монодисперсны</li> <li>Г) все простые биополимеры полидисперсны.</li> </ol> </li> <li>3. В реакцию поликонденсации вступают мономеры, содержащие               <ol style="list-style-type: none"> <li>А) двойную связь;</li> </ol> </li> </ol>

		<p>Б) не менее двух функциональных групп; В) координационную воду; Г) гидроксильные группы.</p> <p>4. Полимером является: А. Глюкоза В. Крахмал Б. Глицерин Г. Сахароза</p> <p>5. . Группа органических соединений, среди представителей которой нет полимеров: А. Белки В. Нуклеиновые кислоты Б. Жиры Г. Углеводы</p> <p>6. Биополимером белковой природы являются: А. Коллаген В. Хитин Б. Крахмал Г. Целлюлоза</p> <p>7. Природное волокно животного происхождения: А. Джут Б. Пенька В. Шелк Г. Хлопок</p> <p>8. Рассчитайте молекулярную массу поливинилацетата, если <math>n=1000</math>? Ответы: 1) 50000 2) 10000 3) 86000 4) 15000</p> <p>9. Структурным звеном макромолекулы целлюлозы является остаток А) нуклеотида; Б) аминокислоты; В) глюкозы; Г) рибозы.</p> <p>10. Структурным звеном макромолекулы белка является остаток</p>
--	--	--

		<p>А) нуклеотида;          Б) <math>\alpha</math>-аминокислоты;          В) глюкозы;          Г) рибозы.</p> <p>11. Структурным звеном макромолекулы РНК является остаток          А) нуклеотида;          Б) <math>\alpha</math>-аминокислоты;          В) глюкозы;          Г) рибозы</p>
2	<p>Коллоквиум 2  <b>Раздел II Химия белков. Строение белковых молекул. Функции белков.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите схематично и назовите четыре структурные организации белковых структур.</li> <li>2. Сколько пептидных связей в молекуле гексапептида: глицил-тирозил-валил-лизил-треонил-лейцин?</li> <li>3. Приведите формы существования аминокислот в зависимости от рН водного раствора: молекулярную, катионную, анионную, биполярную (цвиттер-ион)</li> <li>4. Приведите примеры аминокислот с гидрофобными боковыми цепями</li> <li>5. Глобулярные и фибриллярные белки. Приведите примеры.</li> <li>6. За счет чего стабилизируются вторичная и третичная структуры белка?</li> <li>7. Ферменты. Строение и биокаталитические свойства.</li> <li>8. Строение активного центра фермента.</li> <li>9. Причины высокой эффективности ферментативного катализа.</li> <li>10. Комплементарность и сродство. Специфичность ферментов и эффективность катализа.</li> <li>11. Строение макромолекул ферментов. Основные классы ферментов.</li> <li>12. Протеиногенные аминокислоты. Строение и образование полипептидной цепи</li> <li>13. Третичная и четвертичная структура белка.</li> <li>14. Все ли белки обладают четвертичной структурой?</li> <li>15. Какие гидрофильные и гидрофобные группы входят в состав белковой молекулы?</li> <li>16. Какие свойства белка должны изменяться при его денатурации?</li> <li>17. Какая из структурных организаций белка не изменяется при его денатурации?</li> <li>18. Изобразите схему процесса денатурации белка.</li> <li>19. Под влиянием каких факторов может происходить процесс денатурации белка?</li> <li>20. Строение белковой молекулы. Какой характер связей в первичной структуре белка?</li> <li>21. Биологическое значение аминокислот.</li> <li>22. Чем обусловлены буферные свойства белков?</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"><li>23. Приведите примеры глобулярных белков.</li><li>24. Приведите примеры фибриллярных белков</li><li>25. Строение белковой молекулы. Какой характер связей в первичной и вторичной структуре белка?</li><li>26. Протеиногенные аминокислоты и их классификация.</li><li>27. Приведите примеры химической денатурации белка. Какие изменения происходят с белком в результате денатурации?</li><li>28. Амфотерный характер аминокислот, приведите примеры химических реакций.</li><li>29. Значение аминокислот в жизнедеятельности живых организмов.</li><li>30. Значение белков в жизнедеятельности живых организмов.</li><li>31. В чем отличие синтетических полипептидов от белков?</li><li>32. Что такое полипептиды и как они образуются?</li><li>33. Что такое олигопептиды и как они образуются? Приведите примеры.</li><li>34. Амфотерный характер аминокислот. Приведите уравнения химических реакций, подтверждающих их амфотерность.</li><li>35. Образование биполярного иона (цвиттер-иона) и связанные с ним отличительные физические свойства аминокислот.</li><li>36. Составьте трипептиды из <math>\alpha</math>-аланина, изолейцина и гистидина (варианты, названия).</li><li>37. Составьте трипептиды из гистидина, фенилаланина и триптофана (варианты, названия).</li><li>38. Составьте трипептиды из валина, глицина и тирозина (варианты, названия).</li><li>39. Составьте трипептиды из метионина, изолейцина и треонина (варианты, названия).</li><li>40. Составьте трипептиды из цистеина, тирозина и серина (варианты, названия).</li><li>41. Составьте трипептиды из изолейцина, глицина и метионина (варианты, названия).</li></ol>
--	--	---



3	<p>Коллоквиум 3  <b>Раздел III Нуклеиновые кислоты РНК и ДНК. Структура и функции нуклеиновых кислот. Другие биополимеры.</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: <b>Г Т Ц Т А Ц Г А Т</b>  Постройте по принципу комплементарности 2-ю цепочку ДНК.</li> <li>2. Фрагмент цепи ДНК имеет последовательность нуклеотидов: <b>А Г Г Т Ц Г А Т Ц А</b> Постройте по принципу комплементарности 2-ю цепочку ДНК.</li> </ol> <p><b>3. Вставьте нужные слова:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В составе РНК есть сахар...</li> <li>2. В составе ДНК есть азотистые основания...;</li> <li>3. И в ДНК, и в РНК есть....;</li> <li>4. В ДНК нет азотистого основания...</li> <li>5. Структура молекулы РНК в виде...</li> <li>6. ДНК в клетках может находиться в ...</li> <li>7. Функции РНК:...</li> <li>8. В составе РНК есть азотистые основания...;</li> <li>9. В составе ДНК есть сахар...;</li> <li>10. В РНК нет азотистого основания...</li> <li>11. Структура молекулы ДНК в виде...</li> <li>12. Мономерами ДНК и РНК являются...;</li> <li>13. РНК в клетках может находиться в...</li> <li>14. Функции ДНК:...</li> </ol> <p><b>4. Отметьте правильные утверждения (+), а неправильные (-)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В ДНК всегда против тимина находится гуанин.</li> <li>2. Цепочки ДНК соединены водородными связями</li> <li>3. р-РНК находятся в ядре</li> <li>4. в ДНК нет азотистого основания урацил</li> <li>5. в ДНК число гуаниловых оснований равно адениловым</li> <li>6. В РНК всегда против аденина находится тимин</li> <li>7. В РНК всегда против аденина находится тимин</li> <li>8. и-РНК образуются в ядре</li> <li>9. в РНК нет азотистого основания урацил</li> <li>10. Длина молекулы РНК сравнима с молекулой белка</li> </ol>
---	---	---

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Подготовка конспектов лабораторных работ	Подготовка к работе выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.		5
	Подготовка к работе выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета. Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	При подготовке допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;		3
	Подготовка к лабораторной работе выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2
	Работа не выполнена.		
Коллоквиум	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.		4
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с		3

	существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.			
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.			2
	Не принимал участия в коллоквиуме.			0
Тестирование в ЭОС	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Используется порядковая шкала оценивания. В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы используют порядковую шкалу. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов 1. 1 балл выставляется за все верные выборы в одном задании, ноль — за полностью неверный ответ. Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 30 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. «2» - равно или менее 40%; «3» - 41% - 64%; «4» - 65% - 84%; «5» - 85% - 100%		5	85% - 100%
			4	65% - 84%
			3	41% - 64%
			2	40% и менее 40%
Тестирование.	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Используется порядковая шкала оценивания. В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов 1. 1 балл выставляется за все верные выборы в одном задании, ноль — за полностью неверный ответ. Правила оценки всего теста: общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, 10 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки. «2» - менее 50%; «3» - 51% - 65%; «4» - 66% - 84%; «5» - 85% - 100%		5	90% - 100%
			4	50% - 69%
			3	69% - 89%
			2	менее 50%
Собеседование Защита	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы). Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, возможны несущественные неточности в определениях, допускаются небольшие ошибки.	-	5-  3	зачтено

лабораторных работ	Дан неверный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	-	2 не зачтено
--------------------	--	---	--------------

### 5.3. Промежуточная аттестация:

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:</b>		
Зачет	Выставляется по результатам трех коллоквиумов и защиты всех лабораторных работ		

### 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Шкалы оценивания</b>	
		<b>100-балльная система</b>	<b>Пятибалльная система</b>
Зачет	Выставляется по результатам трех коллоквиумов и защиты всех лабораторных работ		

### 5.5. Курсовая работа не предусмотрена

### 5.6. Курсовая работа не предусмотрена

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);

## **7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов лабораторных работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы

## **8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить

достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, д.2, строение 4.</b>	
Аудитория №4220 - аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	– - Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук, проектор, экран для проектора
Аудитория №4217 - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	- Комплект учебной мебели, доска меловая, лабораторная посуда, штативы, держатели, спектрофотометр, Тяги, секундомеры, титровальный стол, вискозиметры, приборы Догадкина.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стеллажи для книг,</li> <li>• комплект учебной мебели,</li> <li>• 1 рабочее место сотрудника и</li> </ul> – рабочие места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную ин-формационно-образовательную среду организации.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие)	Издательство	Год издания	Количество экземпляров
1	2	3	4	5	6	7
<b>9.1 Основная литература</b>						
1	Кольман Я.	Наглядная биохимия	Справочное пособие	Мир	2004	2 экз
2	Н. Р. Кильдеева, Н. Н. Гридина	Спектральные методы исследования биополимеров	Учебное пособие	М. : МГУДТ	2015	5 экз
3	Сафонов В.В.	Основы биохимии : учеб. пособие для бакалавров и магистров	Учебное пособие	МГУДТ	2016	5 экз; <a href="http://znanium.com/catalog/product/795822">http://znanium.com/catalog/product/795822</a> локальная сеть университета
4	Кильдеева Н.Р.	Введение в химию биополимеров	Методические указания для выполнения лабораторных работ	Утверждено на заседании кафедры протокол № 3от 02.02.18	2019	ЭИОС
<b>9.2 Дополнительная литература</b>						
3	Кушнер В. П.	Конформационная изменчивость и денатурация биополимеров	Учебник	Наука	1977	2 экз
4	В. Г. Дрюк, С. И. Скляр, В. Г. Карцев	Биологическая химия	Учебное пособие	М.: Издательство Юрайт,	2018	<a href="https://bibli-online.ru/book/biologicheskaya-himiya-425149">https://bibli-online.ru/book/biologicheskaya-himiya-425149</a>

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>
<b>Профессиональные базы данных, информационные справочные системы</b>	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a>
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a> Русскоязычный сайт компании Thomson Reuters <a href="http://wokinfo.com/russian">http://wokinfo.com/russian</a>
5.	Журнал «Пластикс» <a href="http://www.plastics.ru">http://www.plastics.ru</a>
6.	Журнал «Международные новости мира пластмасс» <a href="http://www.plasticnews.ru">http://www.plasticnews.ru</a>
7.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>
8.	Журнал «Химические волокна»: <a href="http://www.magpack.ru">http://www.magpack.ru</a>
9.	Патентная база компании QUESTEL – ORBIT <a href="https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage">https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage</a>

### Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
4.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
5.		...



**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>