

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.06.2024 17:19:12
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 Магистратура
Кафедра Химии и технологии полимерных материалов и нанокompозитов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Биодеградируемые полимеры и материалы на их основе

Уровень образования	магистратура
Направление подготовки	18.04.01 Химическая технология
Профиль	Химия и технология функциональных полимерных и волокнистых материалов
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	2 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Биодеградируемые полимеры и материалы на их основе» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 18.03.2024

Разработчик рабочей программы «Биодеградируемые полимеры и материалы на их основе»

д.х.н., проф.

Н.Р. Кильдеева

Заведующий кафедрой:

д.х.н., профессор Н.Р. Кильдеева

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Биодеградируемые полимеры и материалы на их основе» изучается в 3 Модуле на втором курсе.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации: экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

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

- Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 3
- Производственная практика. Научно-исследовательская работа 4
- Производственная практика. Преддипломная практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Биодеградируемые полимеры и материалы на их основе» являются:

- получение теоретических знаний о классификации биодеградируемых полимеров, механизмах биодеградации и методов ее исследования;
- формирование системы знаний, умений и навыков по вопросам получения биоразлагаемых полимеров на основе растительного сырья;
- определения физико-химических, механических свойств и испытания на биоразложение на практике;
- приобретение навыков получения и изучения свойств биодеградируемых полимеров и материалов на их основе,
- овладение обучающимися знаний, позволяющих ориентироваться в областях, связанных с методами получения, переработки и использования полимеров из возобновляемых ресурсов в упаковочной промышленности, в медицине и охране окружающей среды и, а также позволяющих самостоятельно решать практические вопросы такого использования;
- 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
<p>ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>	<p>ИД-ОПК 4.2 Обеспечение экологической безопасности производства. Вторичная переработка отходов производства</p>	<p>Знать: теоретические основы и способы регулирования структуры и свойств полимерных биodeградируемых материалов. Уметь: использовать методы математического моделирования для формирования заданной структуры и скорости биodeградации полимерных биodeградируемых материалов Владеть: методами теоретического и экспериментального анализа и эксперментальной проверки теоретических гипотез , научно</p>
<p>ПК-1 Способен выполнять прикладные экспериментальные работы по созданию новых функционально-активных полимерных материалов</p>	<p>ИД-ПК-1.2 Испытание образцов полимерных волокон, пленок и других объектов профессиональной деятельности</p>	<p>аргументировать и защищать свою точку зрения в области реализации и новых технологий переработки биodeградируемых полимеров Знать: основные задачи научно-исследовательской деятельности, связанной с синтезом, переработкой и использованием биodeградируемых полимеров Уметь: самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности в научной</p>
<p>ПК-3 Способен организовывать получение и исследования экспериментальных составов, выбирать рецептуру и технологии</p>	<p>ИД-ПК-3.1 Выбор экспериментальных составов и технологии получения материалов для медицины и лекарственных форм на основе полимеров и биополимеров</p>	<p>и производственно-технологической области Владеть: способностью разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области биodeградируемых материалов для медицины и решения экологических проблем</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
изготовления материалов для медицины и лекарственных форм на основе полимеров и биополимеров	ИД-ПК-3.3 Организация и методология проведения исследований в области разработки материалов для медицины и лекарственных форм на основе полимеров и биополимеров	Знать основные современные источники информации по вопросам получения, строения и свойств полимерных биodeградируемых материалов Уметь: систематизировать полученную научно-техническую информацию в области биodeградируемых материалов для медицины Владеть: проводить анализ полученной научно-технической информации в изучаемой области и обосновывать выбор направления и методов исследования по получению полимерных биodeградируемых материалов

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	5	з.е.	160	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
3 модуль	Экзамен	160	18	27		45		67	48
Всего:	Экзамен	160	18	27		45		67	48

3.2 Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
<i>Третий модуль</i>							
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры как их подкласс, существующие технологии их производства. 1.Лекция 1 Классификация биополимеров. Практическое занятие 1	2	4		6	7	Подготовка к практическому занятию, работа с литературой.
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры как их подкласс, существующие технологии их производства. Лекция 2. Экологические проблемы в связи с использованием полимеров. Полимеры, получаемые на основе возобновляемого растительного сырья Практическое занятие 2	2	4		6	7	Подготовка к практическому занятию, разбор теоретического материала в формате устной дискуссии (оценка устной дискуссии).

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры, существующие технологии их производства. Тема 1.Классификация биополимеров.	2	4		5	7	Подготовка к практическому занятию, подбор материала по теме реферата. Подготовка к коллоквиуму. Разбор практических задач. Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии (оценка устной дискуссии).
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры, существующие технологии их производства. Тема 2. Экологические проблемы в связи с использованием полимеров. Полимеры, получаемые на основе возобновляемого растительного сырья	2	4		5	7	Подготовка к практическому занятию, подбор материала по теме реферата. Коллоквиум.
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1;	Раздел 2. Современные представления о строении и свойствах полисахаридов. Тема 3.Производные целлюлозы: получение, свойства, применение5. Физические свойства целлюлозы и ее производных.	2	4		5	7	Подготовка к практическому занятию. Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии (оценка устной

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
ИД-ПК-3.3							дискуссии). Тестирование по разделам 1 и 2.
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Раздел 2. Современные представления о строении и свойствах полисахаридов. Тема 4. Термотропные, функциональные и ионогенные полисахариды	2	3		5	7	Подготовка к практическому занятию, написание реферата. Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии (оценка устной дискуссии). Разбор практических задач. Домашнее задание.
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Раздел 3. Синтетические и природные биodeградируемые полиэфиры. Тема 5. Биоразлагаемые материалы. Химические методы получения полилактила, полигликолида и сополимеров на основе лактида и гликолида.	2	3		5	7	Подготовка к практическому занятию. Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии (оценка устной дискуссии).
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-	Раздел 4. Области применения биоразлагаемых материалов. Тема 6. Биodeградируемые материалы для упаковки.	2	3		5	7	Подготовка к практическому занятию. Разбор теоретического материала в формате устной

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) 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/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3							дискуссии (оценка устной дискуссии).
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Раздел 4. Области применения биоразлагаемых материалов. Тема 7. Применение биodeградируемых материалов в медицине и предъявляемые к ним требования.	2	3		5	7	Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии (оценка устной дискуссии). Итоговое занятие. Тестирование по теме занятия.
ОПК-4 ИД-ОПК-4.2; ПК-1 ИД-ПК-1.2; ПК-3 ИД-ПК-3.1; ИД-ПК-3.3	Экзамен					8	Индивидуальные билеты с вопросами, устные ответы на вопросы
	ИТОГО за первый семестр	18	27		45	67	

3.3 Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Лекционные и практические занятия		
Тема 1	Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры, существующие технологии их производства. 1.Классификация биополимеров.	Природные полимеры и их разновидности, методы выделения из природного сырья и идентификации, методы модификации. Классификация биополимеров, определения, Белки. Нуклеиновые кислоты. Полисахариды. Целлюлоза, хитин, хитозан и их производные. Применение природных полимеров.
Тема 2	Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры, существующие технологии их производства. 2. Экологические проблемы в связи с использованием полимеров. Полимеры, получаемые на основе возобновляемого растительного сырья	Полимеры, получаемые на основе возобновляемого растительного сырья, и полимеры, способные к биоразложению. Полимеры в технике и быту, упаковочные материалы из полимеров и биополимеров. Экологические проблемы в связи с использованием полимеров в промышленности и быту. Физико-химические особенности биополимеров в сравнении с другими ВМС.
Тема 3	Раздел 2. Современные представления о строении и свойствах полисахаридов. 3.Производные целлюлозы: получение, свойства, применение5. Физические свойства целлюлозы и ее производных.	Химическое строение и конформация элементарных звеньев и макромолекул целлюлозы и крахмала. Моносахариды, их классификация, номенклатура, изомерия, циклические формы. Перспективные формулы полуацетальных форм моносахаридов, альфаи бэта-аномеры d-глюкозы. Пиранозное кольцо, гидроксильные группы, ангидро-с!-глюкозные остатки, гликозидная связь, конформации «кресла» и «ванны», химическая неоднородность целлюлозы и крахмала. Молекулярная масса целлюлозы и крахмала и их полимолекулярность . Химические и физико-химические методы определения молекулярной массы целлюлозы и крахмала, их физическая неоднородность (полидисперсность) и методы её определения. Химические свойства целлюлозы. Окисление целлюлозы. Оксицеллюлоза, её получение, свойства и применение Монокарбоксицеллюлоза, диальдегидцеллюлоза. Простые эфиры целлюлозы: получение, свойства, применение. Метил-, этил-, бензил- и карбоксиметилцеллюлозы. Сложные эфиры целлюлозы: получение, свойства, применение.
Тема 4	Раздел 2. Современные представления о строении и свойствах полисахаридов. 4. Термотропные, функциональные и ионогенные полисахариды	Химические и физико-химические свойства ионогенные полисахаридов. Хитозан, альгинаты, гиалуроновая кислота, гепарин. Агар-агар, каррагинан. Материалы на их основе.

Тема 5	Раздел 3. Синтетические и природные биodeградируемые полиэфиры. 5. Биоразлагаемые материалы. Химические методы получения полилактила, полигликолида и сополимеров на основе лактида и гликолида.	Природные термопластичные биodeградируемые полимеры: Полилактиды, полигидроксibuтират. Взаимосвязь химического строения, молекулярных характеристик, надмолекулярной структуры и кинетики деструкции полимеров. Микробиологический синтез и способы выделения полигидроксиалканоатов.
Тема 6	Раздел 3. Раздел 3. Области применения биоразлагаемых материалов. 6. Биodeградируемые материалы для упаковки.	Экологические проблемы использования полимеров и полимерной упаковки. Биоразлагаемые композиционные материалы. Пищевые пленки на основе хитозана и других полимеров. Биodeградируемые упаковочные материалы. Пищевые пленки на основе хитозана и других полимеров..
Тема 7	Раздел 3. Области применения биоразлагаемых материалов. 7. Применение биodeградируемых материалов в медицине и предъявляемые к ним требования.	Хирургические нити, перевязочные средства, лекарственные препараты пролонгированного действия, изделия для конструирования искусственных органов и биоматериалов для клеточных матриц, покрытия на раны и ожоги, пленочные материалы для стоматологии и хирургии, зажимы, винты и штифты для сращения костей при остеосинтезе. Биodeградируемые и композиционные матрицы для биоинженерии и тканевой инженерии
Тема 8	Раздел 3. Механизм биодеструкции полимеров. 8. Основные механизмы биodeградации полимеров.	Механизм биодеструкции полимеров (типы гидролизуемых групп, примеры используемых биодеструктируемых полимеров, роль химических и ферментативных процессов, продукты деструкции и их судьба в организме). Гидролитическая и ферментативная деструкция. Оксобиоразложение.
Тема 9	Раздел 3. Механизм биодеструкции полимеров. 9. Кинетика биodeградации полимеров в организме и модельных средах.	Основные понятия, характеризующие взаимодействие полимерного материала с организмом -биологическая инертность, биологическая совместимость, биodeградация (рассасываемость), эрозия поверхности, биотрансформация, биодеструкция, гемосовместимость, тромборезистентность. Биотрансформация полимера в организме (биодеструкция и другие возможные химические превращения).

3.4 Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающегося – 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 практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на практические занятия самостоятельно;
- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к тестированию и коллоквиуму.

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;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильных/родственных направлений магистратуры, которые формировали ОПК и ПК, в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины/модуля, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
1.	Классификация биополимеров, определения, Целлюлоза, хитин, хитозан и их производные	Самостоятельно проработать, написать сопровождение к слайдам при выполнении домашнего задания	Краткий текст-сопровождение к презентации	12

2.	Физико-химические особенности биополимеров в сравнении с другими ВМС.	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопроводение к слайдам	Краткий текст-сопроводение к презентации	12
3.	Анизотропия физических свойств целлюлозы	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопроводение к слайдам	Краткий текст-сопроводение к презентации	12
4.	Различия в растворимости целлюлозы и крахмала.	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопроводение к слайдам	Краткий текст-сопроводение к презентации	12
5.	Специфические взаимодействия в биополимерах. Многоточечность и кооперативность специфических взаимодействий. Понятие о комплементарных гетероциклах в нуклеиновых кислотах.	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопроводение к слайдам	Краткий текст-сопроводение к презентации	12

3.5 Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	Самостоятельная работа	45	в соответствии с расписанием учебных занятий
	Практические занятия	27	
	Лекции	18	

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 компетенции(-й)	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(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-5; ИД-ОПК-5.2; ОПК-10; ИД-ОПК-10.1	ПК-3; ИД-ПК-3.1
высокий		отлично		Обучающийся в полной мере знает основные понятия и основные характеристики полимеров из возобновляемых ресурсов; основные потребности упаковочной промышленности, медицины и других областей в биоразлагаемых полимерах и перспективы их использования для создания новых полимерных материалов пищевых пленок и саморазрушающейся упаковки, разбирается в основных требованиях, предъявляемых к полимерам из возобновляемых ресурсов; перечисляет	Обучающийся в полной мере умеет, опираясь на полученные углубленные знания и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности в научной и производственно-технологической области, связанной с синтезом, переработкой и использованием полимеров из возобновляемых ресурсов; обладает умением профессионально излагать специальную технологическую информацию, научно аргументировать и защищать

				основные классы биоразлагаемых полимеров и классификацию химических связей в полимерах по их устойчивости к различным видам деструкционного воздействия.	свою точку зрения в области реализации и новых технологий переработки биоразлагаемых полимеров.
повышенный		хорошо		Обучающийся достаточно хорошо знает основные понятия и основные характеристики полимеров из возобновляемых ресурсов; основные потребности упаковочной промышленности в биоразлагаемых полимерах и перспективы их использования для создания новых полимерных материалов, пищевых пленок и саморазрушающейся упаковки, разбирается в основных требованиях, предъявляемых к полимерам из возобновляемых ресурсов; перечисляет большинство классов биоразлагаемых полимеров и с небольшими недочетами классификацию химических связей в полимерах по их устойчивости к различным видам деструкционного воздействия.	Обучающийся умеет, опираясь на полученные углубленные знания и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности в научной и производственно-технологической области, связанной с синтезом, переработкой и использованием полимеров из возобновляемых ресурсов; обладает умением излагать специальную технологическую информацию, научно аргументировать свою точку зрения в области реализации и новых технологий переработки биоразлагаемых полимеров.

базовый		удовлетворительно		<p>Обучающийся знает некоторые понятия и характеристики полимеров из возобновляемых ресурсов; основные потребности упаковочной промышленности в биоразлагаемых полимерах, разбирается в основных требованиях, предъявляемых к полимерам из возобновляемых ресурсов; перечисляет некоторые классы биоразлагаемых полимеров и с недочетами классификацию химических связей в полимерах по их устойчивости к различным видам деструкционного воздействия.</p>	<p>Обучающийся умеет, опираясь на полученные углубленные знания и сформированные компетенции, при поддержке преподавателя решать задачи своей профессиональной деятельности в научной и производственно-технологической области, связанной с синтезом, переработкой и использованием полимеров из возобновляемых ресурсов; обладает умением излагать специальную технологическую информацию в области реализации и новых технологий переработки биоразлагаемых полимеров.</p>
низкий		неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен провести математическую обработку аналитических данных, не характеризует основные методы анализа химических объектов и принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. 		

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 «Полимерные материалы из возобновляемых ресурсов» 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы сроки разложения у обычных пластмасс и у биоразлагаемых полимеров? 2. Что называется биодеструкцией полимеров? 3. В чем отличие биодеградаци и биодеструкции? 4. Назовите стадии бмодеградации полимеров в живом организме и в природе. 5. Характер изменения молекулярной массы полимеров на разных стадиях биодеградаци. 6. Термопластичные полиэферы – это природные или синтетические полимеры. 7. Способ получения полигидроксibuтирата и сополимеров на основе гидроксиканоатов? 8. Хитозан относится к природным, искусственным или синтетическим полимерам? 9. Назовите оксикаслоты – остатки которых входят в состав полигидроксиканоатов. 10. В чем отличие биодеструкции полимеров в живых организмах и в природе? 11. Как изменяется рН в процессе деструкции полилактита? 12. Назовите способы переработки биодеградируемых полиэферов. 13. Назовите области использования полимерных материалов на основе биодеградируемых полиэферов. 14. Какие медицинские изделия целесообразно получать из биодеградируемых полиэферов. 15. Типы хирургических шовных нитей. 16. Из каких полимеров получают хирургические нити для ушивания внешних тканей. 17. Использование биодеградируемых материалов для повышения биосовместимости имплантируемых материалов. 18. Назовите требования, которым должны отвечать биодеградируемые шовные нити. 19. Назовите основные марки биодеградируемых шовных нитей. 20. Противоспаечные материалы на основе гидрогелей полисахаридов. 21. Способы получения гидрогелей полисахаридов.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		22. Методы получения широкопористых биodeградируемых материалов для реконструкции костной ткани (остеобластов). 23. Методы получения широкопористых материалов для реконструкции мягких тканей (фибробластов). 24. Методы получения 2D-материалов для восстановления кожных покровов (эпителия). 25. Принципы получения материалов для реконструктивной медицины. 26. Почему электроформование используется для получения матриц для выращивания живых тканей. 27. Для каких целей целесообразно использовать метод криотропного гелеобразования. 28. Преимущества гидрогелей полисахаридов перед широкопористыми материалами из биodeградируемых полиэфиров. 29. Какие компоненты целесообразно включать в биodeградируемые матрицы для лечения костных дефектов?

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
		Пятибалльная система
Коллоквиум	Обучающийся, в процессе ответа продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, слайды были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, презентация имела «цитату стиля», была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.	5
	Обучающийся, в процессе ответа продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, слайды были выстроены логически последовательно, но не в	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		Пятибалльная система	
	полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.	3	
	Обучающийся не выполнил задания	2	
Тесты	За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются оценки в зависимости от процента правильных ответов: «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%
Устная дискуссия и домашнее задание	Обучающийся активно участвует в дискуссии по заданной теме. В ходе комментариев и ответов на вопросы опирается на знания практического материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе.	5	
	Обучающийся участвует в дискуссии по заданной теме, но в ходе комментариев и ответов на вопросы опирается в большей степени на остаточные знания и	4	

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
		Пятибалльная система
	собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.	
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях	3
	Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы.	2
Практические работы	Обучающийся выполнил практическую работу в соответствии с заданием. При обсуждении работы четко понимает суть выполненного задания, разобрался в полученных результатах, грамотно с профессиональной четкостью отвечает на вопросы при защите, представляет полные иллюстрационные материалы - отчет по выполненной работе.	5
	Обучающийся выполнил практическую работу в соответствии с заданием. При обсуждении работ четко понимает суть выполненного задания, разобрался в полученных результатах, грамотно отвечает на вопросы при защите, представляет неполные иллюстрационные материалы – отчет по выполненной работе.	4
	Обучающийся выполнил практическую работу в соответствии с заданием. При обсуждении работы недостаточно понимает суть выполненного задания, недостаточно разобрался в полученных результатах, отвечает на вопросы при защите с ошибками, представляет неполные иллюстрационные материалы – отчет по выполненной работе.	3
	Обучающийся не выполнил задания по практической работе.	2

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
<p>Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 5 вопросов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вопросы к экзамену по дисциплине: 2. Основные понятия, характеризующие взаимодействие полимерного материала с организмом -биологическая инертность, биологическая совместимость, биodeградация (рассасываемость), эрозия поверхности, биотрансформация, биодеструкция, гемосовместимость, тромборезистентность. 3. Механизм биодеструкции полимеров. Типы гидролизуемых связей, примеры используемых биодеструктируемых полимеров, роль химических и ферментативных процессов, продукты деструкции и их судьба в организме.. 4. Технологические приемы и методы получения лекарственно-наполненных биodeградируемых полимерных материалов разной физической формы 5. Взаимосвязь химического строения, молекулярных характеристик, надмолекулярной структуры и кинетики деструкции полимеров в различных условиях (гидролитической, окислительной, ферментативной). 6. Примеры использования полиэфиров для создания имплантатов и шовных нитей. Поли-ε-капролактон, полигидроксibuтират - применение в качестве носителей в тканевой инженерии. 7. Биodeградация имплантата (физико-химические, морфологические и биологические аспекты биodeградации). Стадии процесса (эрозия, потеря прочности, потеря целостности, деструкция, метаболизм продуктов биоразложения). 8. Материалы медицинского назначения на основе синтетических биodeградируемых полимеров. Технологические приемы и методы получения лекарственно-наполненных биodeградируемых материалов. 9. Материалы на основе природных биodeградируемых полимеров. Пищевые пленки на основе хитозана и других полимеров. 10. Материалы на основе синтетических и природных биodeградируемых полимеров. Биodeградируемые упаковочные материалы.

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	85-100%	5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; 	65-84%	4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	41-64%	3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные	40% и менее	2

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		

1.4 Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов защиты курсовой работы и промежуточной аттестации.

Форма контроля	Пятибалльная система
Текущий контроль:	
- тестирования	2 – 5
- домашние задания в ответов на темы	2 – 5
- самостоятельное изучение материалов дополнительных	2 – 5
- участие в устных дискуссиях	2 – 5
- защита практических работ	2 – 5
- коллоквиумы	2 – 5
Итого за дисциплину экзамен	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- практические занятия с разбором теоретического материала;
- практические занятия с выполнением лабораторных работ;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на практических занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, поскольку они 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 обучающихся 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

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

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.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 4, ауд. 4217, 4218, 4220	
аудитории для проведения практических занятий	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации лаборатории: – ноутбук; – лабораторная мебель
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор; – экран
аудитория для проведения занятий лабораторного типа	лабораторная мебель, спектрофотометр, вытяжные шкафы, термошкафы, лабораторный микроскоп, набор химических реагентов и индикаторов, panospider, AFM NT-MDT
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
Холл библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ, №1151 (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)	Стеллажи для книг, витрины для выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации, телевизор
Читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ, №1154 (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)	Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную

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.
	информационно-образовательную среду организации
<p>Читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ, №1155 (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)</p>	<p>Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации</p>
<p>Читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ, №1156 (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3)</p>	<p>Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации</p>

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, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	Кулезнев, В. Н.	Химия и физика полимеров	Учебник	М. : Высшая школа,	1988		10
2.	Кричевский, Герман Евсеевич	Зеленые и природоподобные технологии - основа устойчивого развития цивилизации, для будущих поколений.. - 416 с	УП	М. : Грин Принт,	2019		2
3	Кильдеева Н.Р.; Гальбрайт Л.С.	Волокнистые и пленочные материалы для медицины и биотехнологии. Ч.2. Биodeградируемые материалы. Монография.	Учебник	РИО МГУДТ	2015	http://znanium.com/catalog/product/780657	5 экз; Локальная сеть университета;
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							

1.	Куприянов М.Ф., Владимирский Б.М., Киров Р.И.	Структура биополимеров	Учебник	Издательство ЮФУ	2008	http://znanium.com/catalog/product/556870	
2	З. А. Роговин, Л. С. Гальбрайт.	Химические превращения и модификация целлюлозы [Текст] / - 2-е изд., перераб. и доп. -, 1979. - 208 с	Монография	М. : Химия	1979		6
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Кильдеева Н.Р., Михайлов С.Н.	Гидрогели хитозана, модифицированного бифункциональными сшивающими реагентами. «Хитозан» / под ред. К.Г. Скрябина, С.Н. Михайлова, В.П. Варламова.	Учебное пособие	«Биоинженер ия» РАН.	2014		1

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

Реестр договоров РГУ им. А.Н. Косыгина на электронные ресурсы (2022-2024 гг.)

	Период	Номер и дата договора	Предмет договора	Партнер по договору	Ссылка на электронный ресурс	Срок действия договора
34	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley	РЦНИ	База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2019 г. - 2022 г.) https://onlinelibrary.wiley.com/	Действует по 30.06.2023 г.
33	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1948 от 29.12.2022	О предоставлении доступа к базам данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Springer Materials: https://materials.springer.com/	Действует по 29.12.2023 г.
32	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1949 от 29.12.2022	О предоставлении доступа к базам данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Springer Nature Protocols and Methods: http://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols	Действует по 29.12.2023 г.
31	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1955 от 30.12.2022	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Questel SAS	РЦНИ	https://www.orbit.com/	Действует по 30.06.2023 г.

30	2023	РЦНИ Информационное письмо № 1956 от 30.12.2022	О предоставлении доступа к базе данных компании The Cambridge Crystallographic Data Center	РЦНИ	https://www.ccdc.cam.ac.uk/	Действует по 31.12.2023 г.
29	2023/2024	Договор № ПЛ-02-4/18-01.22 от 07.02.2023 г.	О предоставлении права использования программного обеспечения	ООО «Издательство Лань»	https://e.lanbook.com/	Действует до 17.02.2024 г.
28	2022/2023	Договор № 494 эбс от 12.10.2022 г.	О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	https://znanium.com/	Действует до 12.10.2023 г.
27	2022/2023	Договор № 450-22 Е-44-5 от 05.10.2022 г.	О предоставлении доступа к образовательной платформе «ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	https://urait.ru/	Действует до 14.10.2023 г.
26	2022/2023	Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-8076/2022 от 25.05.2022 г.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс	ООО НЭБ	https://www.elibrary.ru/	Действует до 25.05.2023

		еLIBRARY.RU)				
25	2022/2023	Договор № 52-22-ЕП-223-5 Р от 18.02.2022 г. Дополнительно соглашение №1 к Договору № 52-22-ЕП-223-5 Р от 18.02.2022 г.	О предоставлении права использования программного обеспечения. О предоставлении доступа к разделам базы данных	ООО «Издательство Лань»	https://e.lanbook.com/	Действует до 18.02.2023 г.
24	2022	РФФИ Информационное письмо № 981 от 19.07.2022	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Questel SAS	РФФИ	https://www.orbit.com/	Действует с 14.07.2022 г. по 31.12.2022 г.
23	2022	РФФИ Информационное письмо № 1105 от 17.08.2022	О предоставлении доступа к базе данных Begell Engineering Research Collection издательства Begell House	РФФИ	https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html	Действует до 31.12.2022 г
22	2022	РФФИ Информационное письмо № 1082 от 11.08.2022	О предоставлении доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства	РФФИ	Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/	Действует до 31.12.2022 г

		Springer Nature				
21	2022	РФФИ Информационное письмо № 1045 от 02.08.2022	О предоставлении доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature	РФФИ	Платформа Springer Link: https://rd.springer.com/	Действует до 31.12.2022 г
20	2022	РФФИ Информационное письмо № 1065 от 08.08.2022	О предоставлении доступа к электронным научным информационным ресурсам издательства Springer Nature	РФФИ	http://www.springernature.com/gp/librarians База данных Nature journals коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ https://link.springer.com База данных Springer Journals: https://link.springer.com/ База данных Springer Materials: https://materials.springer.com/ База данных Springer Protocols and methods: https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols	Действует с 01.09.2022 г. по 31.10.2022 г.
19	2022	РФФИ Информационное письмо № 957 от 08.07.2022	О предоставлении доступа к базе данных компании The Cambridge Crystallographic Data Center	РФФИ	https://www.ccdc.cam.ac.uk/	Действует с 01.07.2022 г. по 31.12.2022 г.

18	2021/2022	Договор № 967-ЕП-44-21 от 07.11.2021 г.	О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	https://znanium.com/	Действует до 06.11.2022 г.
17	2021/2022	Договор № 800 ЕП-44-20 от 22.09.2021 г.	О предоставлении доступа к образовательной платформе «ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	https://urait.ru/	Действует до 14.10.2022 г.

Бессрочные ресурсы

	Период	Номер и дата договора	Предмет договора	Партнер по договору	Ссылка на электронный ресурс	Срок действия договора
16	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley	РЦНИ	База данных The Wiley Journals Databas (глубина доступа: 2023 г.) https://onlinelibrary.wiley.com/	Ресурс бессрочный
15	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1950	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Nature journals (год издания – 2023 г. - тематическая коллекция Physical Sciences & Engineering Package): https://www.nature.com/ База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package) : https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный

14	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1949	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематическая коллекция Social Sciences Package) : https://link.springer.com/ База данных Nature Journals - Palgrave Macmillan (год издания – 2023 г. тематической коллекции Social Sciences Package) https://www.nature.com/	Ресурс бессрочный
13	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1948	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package .): https://www.nature.com/ База данных Adis (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package https://link.springer.com База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.: - тематическая коллекция Life Sciences Package) : https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
12	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947	О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature	РЦНИ	eBooks Collections (i.e.2023 eBook Collections, год издания - 2023, в т.ч. выпущенных в 2022 г. - тематическая коллекция Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences,Engineering Package): http://link.springer.com/	Ресурс бессрочный

11	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 08.08.2022 г. №1065)	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ https://link.springer.com База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
10	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 910	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Springer Journals: https://link.springer.com/ База данных Adis Journals (выпуски 2022 г.): https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
9	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 909.	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
8	2021	Приложение 1 к письму РФФИ от 17.09.2021 г. № 965	О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature	РФФИ	eBooks Collections (i.e.2020 eBook Collections): http://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
7	2019	Приложение № 2 к письму РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.	О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных	РФФИ	База данных Springer Journals (за 2019 г.): https://link.springer.com/ База данных Nature journals (выпуски 2019 г.): https://www.nature.com/	Ресурс бессрочный

		издательство Springer Nature				
6	2018	Договор № 101/НЭБ/048 6-п от 21.09.2018 г.	О предоставле нии доступа к «Национальн ой электронной библиотеке» (НЭБ)	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессроч ный
5	2016/2017	Приложение № 2 к письму РФФИ № 779 от 16.09.2016 г.	О предоставле нии доступа к БД издательства SpringerNatur e (выпуски за 2016-2017 гг)	РФФИ	https://link.springer.com/ https://www.springerprotocols.com/ https://materials.springer.com/ https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22 http://zbmath.org/ http://npg.com/	Ресурс бессроч ный с 01.01.20 17
4	2016/2019	Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.	О предоставле нии доступа к БД СМИ	ООО "ПОЛПРЕ Д Справочн ики"	http://www.polpred.com	Ресурс бессроч ный
3	2015/2019	Договор № 101/НЭБ/048 6 от 16.07.2015 г.	О предоставле нии доступа к «Национальн ой электронной библиотеке»	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессроч ный

2	2013/2019	Соглашение № ДС-884-2013 от 18.10.2013 г.	О сотрудничестве в Консорциуме	НП НЭИКОН	http://www.neicon.ru/	Ресурс бессрочный
1	2013/2019	Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.	О предоставлении доступа к eLIBRARY.RU	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)	http://www.elibrary.ru/	Ресурс бессрочный

Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов

№п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	АЛЬТ-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	АЛЬТ-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021

12. ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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