

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.06.2024 17:48:52
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

Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	Код Химическая технология 18.03.01
Направленность (профиль)	Химические и биофармацевтические технологии в производстве лекарственных препаратов для медицинского и ветеринарного применения
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 18.03.2024 г.г.

Разработчик(и) рабочей программы учебной дисциплины:

Профессор

Кильдеева Н.Р.

Заведующий кафедрой:

Кильдеева Н.Р.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

Место учебной дисциплины Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине
Учебная дисциплина Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине является дисциплиной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Общая и неорганическая химия
- Органическая химия
- Химия и физика высокомолекулярных соединений
- -Фармацевтическая технология
- -Полимеры в живых системах и технологии новых материалов

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

- Химические и биофармацевтические технологии в производстве лекарственных форм
- Преддипломная практика

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

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями изучения дисциплины Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине:

- овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, формирующими естественнонаучный подход при решении задач химической технологии;
- использование естественнонаучных знаний при разработке новых лекарственных форм;
- формирование у обучающихся компетенции(-й), установленной(-ых) образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине Физическая и коллоидная химия является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) 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
ПК-1 Способен обосновано выбирать и эффективно использовать методы технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств (синтетических, биологических, иммунобиологических, биотехнологических и др.)	1.4 Осуществление проверки идентичности, количества и качества исходных материалов, используемых в технологическом процессе	Знает теоретические основы и способы регулирования структуры и свойств полимерных биodeградируемых материалов. Умеет использовать методы математического моделирования для формирования заданной структуры и скорости биodeградации полимерных биodeградируемых материалов Владеет методами теоретического и экспериментального анализа и экспертной проверки теоретических гипотез , научно аргументировать и защищать свою точку зрения в области реализации и новых технологий переработки биodeградируемых полимеров
ПК-2, Способен организовывать и проводить прикладные исследования в области разработки новых и усовершенствования промышленно производимых лекарственных средств	ИД-ПК-2.4 Оценка физико-химических, биологических и микробиологических свойств лекарственного сырья и	Знает основные задачи научно-исследовательской деятельности, связанной с синтезом, переработкой и использованием биodeградируемых полимеров Умеет самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности в научной и производственно-технологической области Владеет способностью разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок в области биodeградируемых материалов для медицины и решения экологических проблем

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

по очной форме обучения – 6 семестр	4	з.е.	128	час.
-------------------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины/модуля 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
8 семестр	зачет	128	34	-	34	-	-	28	-

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

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

3.4. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины раздела **Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине:** (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 ¹ , 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		
Шестой семестр							
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Вводное занятие. Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры, существующие технологии их производства. Лекция 1 Классификация биополимеров Лабораторная работа 1.	3				10	Подготовка к занятию, работа с литературой, разбор теоретического материала.
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Раздел 1. Природные полимеры, биополимеры, существующие технологии их производства. Лекция 2 Экологические проблемы в связи с использованием полимеров. Полимеры, получаемые на основе возобновляемого растительного сырья Лабораторная работа 2.	3				14	Подготовка к занятию, выполнение практической работы, разбор теоретического материала..
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Раздел 2. Современные представления о строении и свойствах полисахаридов. Лекция 3.Производные целлюлозы: получение, свойства, применение5. Физические свойства целлюлозы и ее производных. Лабораторная работа 2.	4				14	Подготовка к занятию, защита практических работ, разбор теоретического материала..
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Раздел 2. Современные представления о строении и свойствах полисахаридов.	4				10	Подготовка к практическому занятию,

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 ¹ , 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		
	Лекция 4 Термотропные, функциональные и ионогенные полисахариды Лабораторная работа 3.						выполнение практической работы, разбор теоретического материала.
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Раздел 3. Синтетические и природные биodeградируемые полиэфиры. Лекция 5. Биоразлагаемые материалы. Химические методы получения полилактила, полигликолида и сополимеров на основе лактида и гликолида. Лабораторная работа 3.	4				10	Подготовка к практическому занятию, выполнение практической работы, участие в устной дискуссии. Тестирование.
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Раздел 3. Области применения биоразлагаемых материалов. Лекция 6 Биodeградируемые материалы для упаковки. Лабораторная работа 6.	4				10	Подготовка к практическому занятию, защита практических работ, участие в устной дискуссии.
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Раздел 3. Области применения биоразлагаемых материалов. Лекция 7 .Применение биodeградируемых материалов в медицине и предъявляемые к ним требования. . Лабораторная работа 4.	4				10	Подготовка к практическому занятию, выполнение практической работы, разбор теоретического материала.

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 ¹ , 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		
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Раздел 3. Механизм биодеструкции полимеров. Лекция 8 Основные механизмы биодegradации полимеров. Реакции в цепях полимеров. Лабораторная работа 8.	4				5	Подготовка к практическому занятию, выполнение практической работы, разбор теоретического материала..
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	Лекция 9 Раздел 3. Механизм биодеструкции полимеров. Лекция 9. Кинетика биодegradации полимеров в организме и модельных средах. Лабораторная работа 9.	4				5	Подготовка к практическому занятию, защита практических работ, разбор теоретического материала. Контрольная работа.
	Зачет					10	
Все индикаторы всех компетенций						50	Индивидуальные билеты с вопросами, устные ответы на вопросы
ПК-1, ИД-ПК-1.4; ПК-2, ИД-ПК-2.4	ИТОГО за первый семестр	34		34		28	

3.5. Краткое содержание учебной дисциплины раздела *Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине*

№ 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-c!-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 Монокарбоксилцеллюлоза, 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).

3.6. 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, лабораторным работам и зачету;
- проведение расчетов по экспериментальным значениям, полученным при выполнении лабораторных работ;
- подготовка к коллоквиумам 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;

№ 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	5
2.	Физико-химические особенности биополимеров в сравнении с другими ВМС.	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	5
3.	Анизотропия физических свойств целлюлозы	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	5
4.	Различия в растворимости целлюлозы и крахмала.	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	5

5.	Специфические взаимодействия в биополимерах. Многоточечность и кооперативность специфических взаимодействий. Понятие о комплементарных гетероциклах в нуклеиновых кислотах.	Самостоятельно проработать презентацию и написать сопровождение к слайдам	Краткий текст-сопровождение к презентации	3
----	---	---	---	---

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

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

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)
				ПК-1 ИД-ПК-1.4;	ПК-2 ИД-ПК-2.4
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 основные классы биоразлагаемых полимеров и классификацию	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 свою точку зрения в области реализации

				химических связей в полимерах по их устойчивости к различным видам деструкционного воздействия.	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		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	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,

				ресурсов; перечисляет некоторые классы биоразлагаемых полимеров и с недочетами классификацию химических связей в полимерах по их устойчивости к различным видам деструкционного воздействия.	переработкой и использованием полимеров из возобновляемых ресурсов; обладает умением излагать специальную технологическую информацию в области реализации и новых технологий переработки биоразлагаемых полимеров.
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. 		

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Наименование оценочного средства			
Экзамен в письменной форме с устным собеседованием 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; 		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> – свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; – способен к интеграции знаний по определенной теме, к анализу положений существующих теорий, 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>		
	<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; – 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>		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<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; – 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. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		2

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 проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю), указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий дисциплины *Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине*

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 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.	4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не	3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		Пятибалльная система	
	демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Презентация была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент слайдов.		
	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
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 собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.	4	
	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	

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
		Пятибалльная система
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

5.2. :

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Тестирование	Цель тестирования-определение уровня подготовки и базы знаний, полученной в предыдущем уровне образования и во время обучения в магистратуре Пример тестового задания: 1.Методы иммобилизации ферментов. Особенности иммобилизации ферментов по сравнению с низкомолекулярными БАВ.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		2. Требования, предъявляемые к полимерным лекарственным средствам. 3. Назовите 5 основных требования, предъявляемые к биологически совместимым полимерам. 4. В чем измеряются лечебные дозы лекарственных веществ. 5. Основные понятия фармакокинетики. 6. Перечислите основные типы кинетических кривых высвобождения лекарственных соединений. 7. Кинетика изменения ММ биodeградируемого полимера и вязкости его раствор. 8. Особенности изменения внутренней морфологии сополимеров молочной и гликолевой кислот в процессе биодеградации. 9. Типы диффузионных уравнений для описания диффузии ЛВ из разных полимерных материалов. Скорость высвобождения лекарственных соединений. Коэффициент диффузии.
2	Краткое описание материалов, вынесенных на самостоятельное изучение	Изучить самостоятельно презентации на темы: «Возобновляемые ресурсы и биодеградация», «Природные биодеградруемые полимеры», «Термопластичные биодеградируемые полиэферы. Природные и полученные из возобновляемого сырья», «Биодеградируемые материалы медицинского назначения», «Полимерные имплантаты и биодеградируемые шовные нити», «Биодеградируемые полимерные лекарственные формы», «Способы получения лекарственных форм», «Разработка технических и технологических решений получения фильтрующих ворсованных нетканых материалов», сделать их краткое описание.
3	Контрольная работа	Примеры вопросов: 1. Массоперенос в процессах высвобождения биологически активных соединений из лекарственно-наполненных полимерных материалов. 2. Полимерные диффузионные системы. Физические, фазовые и агрегатные состояния в полимерах Диффузия в аморфных и кристаллических полимерах. 3. Классификация экспериментальных методов определения коэффициентов диффузии в полимерных системах. Методы расчета. 4. Диффузия воды в полимерах. Кинетика сорбции паров воды и кинетика и набухания полимеров в воде. 5. Фармакокинетика и фармакодинамика. Основные понятия фармакокинетики.

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Коллоквиум	Дан полный ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, раскрыты основные положения дисциплины; ответ логичен, изложен в терминах науки. Задачи решены правильно. Обучающийся знает материал по заданным вопросам в должной мере, последовательно его излагает, возможны несущественные неточности в определениях.	-	зачтено
	Обучающийся продемонстрировал знание на поставленной перед ним вопросы. Задачи решены правильно. Однако при изложении материала студент не всегда корректно употребляет терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулирует свою мысль.	-	зачтено
	Даны не полные ответы на поставленные вопросы. Не показана совокупность осознанных знаний об объекте. В задачах допущены ошибки. Обучающийся знает материал по заданным вопросам не в должной мере.	-	зачтено
	Обучающийся не выполнил задания		не зачтено

5.3. Промежуточная аттестация раздела *Биодеградируемые полимеры и их использование в медицине*:

5.3 Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 5 вопросов	1. Вопросы к экзамену по дисциплине:

	<ol style="list-style-type: none"> 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 энзиматическиз 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. Биodeградируеиые 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
Зачет 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>		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; – 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. 		4

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.		
	<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>		3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		2

5.4. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- Коллоквиум		<i>Зачтено/не зачтено</i>
- Тест		<i>Зачтено/не зачтено</i>
Промежуточная аттестация (экзамен)		5, 4, 3, 2

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемных лекций;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа);

6. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины Инновационные лекарственные формы и системы доставки реализуется в лекциях и при проведении лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

7. 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.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины Оформление технической документации в соответствии с действующими ГОСТами составляется в соответствии с требованиями 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, ул. Малая Калужская, дом 1, ауд. 2407, 2323	
учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор – экран
аудитории для проведения лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций	Комплект лабораторной мебели, доска меловая; оборудование: рН-метры-милливольтметры рН-673 и рН-673М, рН-метр «Эксперт-001», полярограф ПЛС-1, вольтамперметрический анализатор «Экотест-ВА», спектрофотометры ЮНИКО, фотометрический титратор, спектрограф ИСП-30, Specord UV VIS, Specord IR-75, атомно-абсорбционные спектрометры ААС-1 и ААС-30, хроматограф СHROM-4. Спектрофотометр двухлучевой Сф-26; Фотоэлектрокалориметр КФК-2; Прибор для определения поверхностного натяжения на границе раздела фаз: жидкость – газ. Нефелометр НФМ Торсионные весы Микроскоп Турбидиметр

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.
	Магнитные мешалки; водяные бани термометры, секундомеры. химическая посуда, различные химические реактивы.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет»

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/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/УЧЕБНОГО МОДУЛЯ:
Инновационные лекарственные формы и системы доставки**

№ 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., Кирой 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	«Биоинженерия» РАН.	2014		1

9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

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

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	ЭБС «ИВИС» http://dlib.eastview.com/
	Профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1.	Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Scopus http://www.Scopus.com/
3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
4.	Web of Science http://webofknowledge.com/ Русскоязычный сайт компании Thomson Reuters http://wokinfo.com/russian
5.	Журнал «Пластик» http://www.plastics.ru
6.	Журнал «Международные новости мира пластмасс» http://www.plasticnews.ru
7.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. http://search.ebscohost.com
8.	Журнал «Химические волокна» http://www.khimvol.su
9.	Патентная база компании QUESTEL – ORBIT https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage

9.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
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

ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

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