


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 15.12.2021 13:42:02
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Естественнонаучный
Кафедра Химии и химической технологии

Утверждено
на заседании кафедры
протокол № 1 от 28.08.2018г.
Зав. кафедрой

 Абдрашитов Я.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ДИСЦИПЛИНА Полимеры в медико-биологических системах

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.05

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

18.03.01

Химическая технология

код

наименование направления или специальности

Программа

Технология и переработка полимеров

Разработчик (составитель)

старший преподаватель

Е.В. Казакова

ученая степень, ученое звание, ФИО


подпись

28.08.2018г.

дата

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	6
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	11
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	15
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	19
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	20
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	20
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	21
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	22
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	22
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. *готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);*
2. *готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18).*

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none">• требования, предъявляемые к полимерам медико-биологического и медико-технического назначения;• методы и механизмы синтеза полимеров медико-биологического назначения;• основные свойства полимеров медико-биологического и медико-технического назначения;• основные сферы применения полимеров в медицине и биологии.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none">• выбирать методы изучения новых полимерных биоматериалов;• расписывать механизмы синтеза полимеров медико-биологического назначения.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: <ul style="list-style-type: none">• современными представлениями о полимерах в медико-биологических системах;• методами получения полимеров и полимерных материалов медико-биологического назначения;• навыками ориентации в профессиональных источниках информации (справочники, монографии, научные журналы, сайты).
<i>Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none">• классификацию полимеров медицинского назначения и методы синтеза полимеров медицинской степени чистоты, направленного биологического действия и с заданным сроком пребывания в организме;• физико-химические и биохимические аспекты биосовместимости и тромборезистентности полимерных материалов медицинского назначения;• основные закономерности синтеза полимерных физиологически активных веществ и их поведения в организме;• методы и средства диагностики и контроля основных медико-биологических полимеров.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:

		<ul style="list-style-type: none"> • связывать химические и физико-химические параметры полимеров с их биологической активностью.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками по применению теоретических знаний о полимерах в медико-биологических системах при решении задач профессиональной деятельности; • навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках *вариативной* части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Коллоидная химия», «Физика», «Математика», «Информатика», «Концепции современного естествознания», «Композиционные материалы», «Защита интеллектуальной собственности», «Физические методы исследования».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Процессы и аппараты химической технологии», «Системы управления химико-технологическими процессами», «Моделирование химико-технологическим процессом», «Высокомолекулярные соединения», «Технология производства полимеров», «Технология переработки полимеров», «Реакционная способность и модификация полимеров», «Методы утилизации отходов полимерных материалов», «Материаловедение», «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

Дисциплина изучается по заочной форме обучения 5 л на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения (5 л)
Общая трудоемкость дисциплины		252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:		17,4
лекций		6
практических		10
лабораторных		
контроль самостоятельной работы		
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)		1,4
Учебных часов на самостоятельную работу		223

обучающихся (СРС)		
Учебных часов на контроль:		
зачет		3,8
экзамен		7,8

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/ Пр	Лаб	
1	Название раздела 1. Области и особенности применения полимеров в медицине и биологии.	4	7		163
1.1.	Тема: Проблематика полимерного биоматериаловедения.	1			11
1.2.	Тема: Полимеры медико-технического назначения.	1	1		11
1.3.	Тема: Полимеры для восстановительной хирургии.	1	1		11
1.4.	Тема: Понятие биосовместимости.	1			12
1.5.	Тема: Получение антитромбогенных полимерных материалов.				12
1.6.	Тема: Полимеры, используемые в функциональных узлах хирургических аппаратов для разделения и диффузии веществ.				11
1.7.	Тема: Полимеры медицинского назначения, используемые для диффузии веществ.		1		12
1.8.	Тема: Полимеры направленного биологического действия.		1		11
1.9.	Тема: Полимеры в иммунологии.				12
1.10.	Тема: Полимерные покрытия.		1		12
1.11.	Тема: Пролонгаторы.				12
1.12.	Тема: Микрокапсулирование.				12
1.13.	Тема: Синтетические полимеры с собственной физиологической активностью.		1		12
1.14.	Тема: Вспомогательные полимеры для создания лекарственных форм.		1		12
2	Название раздела 2. Синтез полимеров медико-биологического и медико-технического назначения.	2	3		60

2.1.	Тема: Методы синтеза и исследования полимеров медико-биологического назначения.	1			12
2.2.	Тема: Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакции полимеризации.		1		12
2.3.	Тема: Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакции поликонденсации.		1		12
2.4.	Тема: Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакций сополимеризации.		1		12
2.5.	Тема: Методы синтеза и исследования полимеров медико-технического назначения.	1			12
ИТОГО		6	10		223

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Заочная форма

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Области и особенности применения полимеров в медицине и биологии.	
1.1.	Тема: Проблематика полимерного биоматериаловедения.	Основные направления, особенности применения полимерных материалов медицинского назначения. Основные понятия, характеризующие взаимодействие полимеров с организмом: биологическая инертность, биосовместимость, биорезистентность полимеров. Общие требования, предъявляемые к полимерам медико-биологического и медико-технического назначения. Специфические требования, предъявляемые к полимерам медико-биологического назначения, обусловленные областью применения полимера, временем, в течение которого полимер или изделие из него контактирует с живым организмом. Классификации полимеров медико-биологического и медико-технического назначения: по отношению к живому организму, по функциональности полимеров. Допуск полимерных биоматериалов к применению.
1.2.	Тема: Полимеры медико-технического назначения.	Преимущества перед аналогичными изделиями из металлов и стекла. Основные требования, предъявляемые к полимерам и материалам, используемым в производстве изделий медтехники. Ассортимент и области применения полимерных материалов медико-технического назначения. Основные преимущества полимеров медико-технического назначения перед аналогичными изделиями из металлов и стекла. Методы получения полимеров медицинской степени чистоты для изготовления материалов медико-технического назначения. Примеры синтеза: полиэтилена высокой плотности при низком и среднем давлении, полиэтилена низкой плотности при высоком давлении, полипропилена (полимеризация), полиамидов (поликонденсационный и полимеризационный способы), поликарбонатов (межфазная поликонденсация, перэтерификация), фторопластов (полимеризация, сополимеризация), полистирола (полимеризация), поливинилхлорида (получение пластикатов), простых, сложных и смешанных эфиров целлюлозы (получение этролов).
1.3.	Тема: Полимеры для восстановительной хирургии.	Классификация полимеров, используемых для изготовления материалов для восстановительной хирургии: сердечнососудистой, внутренних органов и тканей, травматологии и ортопедии, офтальмологии,

		стоматологии и челюстно-лицевом протезировании. Требования, предъявляемые к полимерам для внутреннего протезирования. Примеры синтеза полимеров: поликапролактама (гидролитическая полимеризация), полиэтилентерефталата (поликонденсация), полиметилметакрилата (полимеризация), кремнийорганических каучуков (каталитическая полимеризация). Биоклеи и клеящие композиции для хирургии внутренних органов. Медицинские нити из полимеров, их классификация. Антимикробные волокна. Нити для перевязочных средств, хирургического шовного материала, протезов трубчатых органов и прочих медицинских материалов.
1.4.	Тема: Понятие биосовместимости.	Способы оценки биосовместимости. Биологически совместимые полимерные материалы. Требования, предъявляемые к биологически совместимым полимерам. Возможные отрицательные действия синтетических и искусственных полимеров на организм и кровь. Биодеструкция (биodeградация) полимеров в живом организме. Естественный механизм свертывания крови и тромбообразования. Состав крови. Факторы, вызывающие свертывание крови. Последовательность актов процесса гемостаза. Растворение фибрина и предотвращение свертывания крови. Способы оценки тромборезистентности (in vitro и in vivo).
2	Название раздела 2. Синтез полимеров медико-биологического и медико-технического назначения.	
2.1.	Тема: Методы синтеза и исследования полимеров медико-биологического назначения.	Методы получения полимеров медицинской степени чистоты для изготовления материалов медико-биологического назначения. Особенности технологии производства полимерных материалов медико-биологического назначения. Влияние исходных компонентов на химические, физико-химические, термические и другие свойства пластмасс. Особенности выбора и использования низкомолекулярных соединений в производстве полимерных материалов медико-биологического назначения: инициаторов и катализаторов, пластификаторов, термостабилизаторов, красителей, наполнителей и других добавок, придающих специальные свойства. Методы исследования материалов биомедицинского назначения в зависимости от степени потенциального риска применения: комплекс исследований физико-химических свойств материала; биологические испытания материала и экстрактов материала в системах in vitro и in vivo; клинические испытания.
2.5.	Тема: Методы синтеза и исследования полимеров медико-технического назначения.	Методы получения полимеров медицинской степени чистоты для изготовления материалов медико-технического назначения. Особенности технологии производства полимерных материалов медико-технического назначения. Влияние исходных компонентов на химические, физико-химические, термические и другие свойства пластмасс. Особенности выбора и использования низкомолекулярных соединений в производстве полимерных материалов медико-технического назначения: инициаторов и катализаторов, пластификаторов, термостабилизаторов, красителей, наполнителей и других добавок, придающих специальные свойства. Методы исследования материалов биомедицинского назначения.

Курс практических (семинарских) занятий

Заочная форма

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Области и особенности применения полимеров в медицине и биологии.	
1.2.	Тема: Полимеры медико-технического назначения.	Резиновые изделия в медицине. Клеящие полимерные композиции в биологии и медицине. Ассортимент резиновых изделий в медицине. Полимеры для резиновых изделий в медицине. Требования,

		предъявляемые к полимерам для резиновых изделий в медицине. Способы получения и методы исследования полимеров и изделий из них. Клеящие полимерные композиции в биологии и медицине. Требования, предъявляемые к полимерным композициям в медицине и биологии. Биоклеи. Способы получения полимерных композиций и биоклеев.
1.3.	Тема: Полимеры для восстановительной хирургии.	Особенности применения полимеров при имплантации в костной системе. Требования, предъявляемые к полимерным материалам и имплантатам в костной системе. Полимерные материалы для замещения костей. Способы получения полимеров для протезирования костей, суставов. Примеры применения небиodeградируемых и биodeградируемых материалов. Акриловый цемент (компоненты, недостатки, способы получения и применения). Полимерные имплантаты в офтальмологии (эндопротезы целого глаза, хрусталика, конструкции интраокулярных линз). Контактные линзы, условия, которым они должны удовлетворять. Преимущества мягких линз перед твердыми. Требования, предъявляемые к полимерам в офтальмологии. Способы получения полимеров для офтальмологии. Виды материалов для стоматологии. Требования, предъявляемые к пломбирочным композициям. Типы полимерных связующих (системы на основе ненасыщенных соединений, наполнители, отверждающие системы, системы на основе эпоксидсодержащих полимеров, полиэлектролитные системы). Способы получения полимеров для стоматологии. Стоматологические клеи.
1.7.	Тема: Полимеры медицинского назначения, используемые для диффузии веществ.	«Искусственная кожа» (раневые биопокрытия) на полимерной основе как средство при лечении ожогов и других дефектов кожного покрова. Морфологические формы раневых биопокрытий (пленки, губки, матриксы, скаффолды, тканеинженерные конструкции). Требования, предъявляемые к раневым биопокрытиям. Контактные линзы; условия, которым они должны удовлетворять. Преимущества мягких линз перед твердыми.
1.8.	Тема: Полимеры направленного биологического действия.	Полимерные лекарственные вещества. Особенности полимерной фармакологии. Классификация физиологически активных полимеров. Требования, предъявляемые к полимерным лекарственным средствам. Стратегия и тактика синтеза физиологически активных полимеров.
1.10.	Тема: Полимерные покрытия.	Функции полимерных покрытий. Классификация полимерных покрытий. Диффузионные и эродируемые полимерные формы с контролируемым выделением физиологически активных веществ. Способы получения полимерных покрытий для таблетированных форм лекарственных препаратов с целенаправленным транспортом в требуемую область организма: полимераналогичные превращения (на примере метил-, ацетатов, фосфатов и ацетофталатов целлюлозы), полимеризация (на примере поливинилпиридинов, полиметакриловой кислоты), сополимеризация (на примере сополимеров винилпиридина и его производных с метакриловой кислотой, метакрилатами и стиролом).
1.13.	Тема: Синтетические полимеры с собственной физиологической активностью.	Нейтральные полимеры как крове- и плазмозаменители. Основные функции крове- и плазмозаменителей. Классификация: противошоковые, дезинтоксикационные крове- и плазмозаменители, препараты парентерального питания. Требования, предъявляемые к полимерным плазмо- и кровезаменителям различного действия. Примеры крове- и плазмозаменителей с собственной физиологической активностью: полиглюкин, гемовинил, желатиноль, гемацел, белковые препараты, гемодез, полидез, реополиглюкин и др.
1.14.	Тема: Вспомогательные полимеры для создания лекарственных форм.	Использование полимеров в качестве связующих паст, мазей, кремов и пластырей. Полимерные лекарственные пленки, губки, порошки. Использование полимеров для стабилизации эмульсий и суспензий. Использование высокомолекулярных соединений для консервации трансплантатов, мозговой ткани и крови.
2	Название раздела 2. Синтез полимеров медико-биологического и медико-технического назначения.	
2.2.	Тема: Полимеры медико-биологического	Особенности реакций полимеризации для получения полимеров медико-биологического назначения. Примеры синтеза: полиэтилена высокой плотности при низком и среднем давлении, полиэтилена низкой

	назначения, получаемые в результате реакции полимеризации.	плотности при высоком давлении, полипропилена, полиамидов, поликарбонатов, фторопластов, полистирола и др.
2.3.	Тема: Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакции поликонденсации.	Особенности реакций поликонденсации для получения полимеров медико-биологического назначения. Примеры синтеза: полиамидов, поликарбонатов, фенолформальдегидных, полиэфирных, эпоксидных смол и др. Методы исследования материалов биомедицинского назначения.
2.4.	Тема: Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакций сополимеризации.	Особенности реакций сополимеризации для получения полимеров медико-биологического назначения. Примеры синтеза: фторопластов, сополимера N-винилпирролидона и метилметакрилата, полиакрилонитрила и его сополимеров, поли(лактид-со-гликолид), сополимеров 3-гидроксипропиридата и др. Методы исследования материалов биомедицинского назначения.

Курс лабораторных работ не предусмотрен.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем выносимых на самостоятельное изучение

Раздел 1. Области и особенности применения полимеров в медицине и биологии

1. Получение антитромбогенных полимерных материалов.
2. Полимеры, используемые в функциональных узлах хирургических аппаратов для разделения и диффузии веществ.
3. Полимеры медицинского назначения, используемые для диффузии веществ.
4. Полимеры направленного биологического действия.
5. Полимеры в иммунологии.
6. Полимерные покрытия.
7. Пролонгаторы.
8. Микрокапсулирование.
9. Синтетические полимеры с собственной физиологической активностью.
10. Вспомогательные полимеры для создания лекарственных форм.

Раздел 2. Синтез полимеров медико-биологического и медико-технического назначения

11. Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакции полимеризации.
12. Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакции поликонденсации.
13. Полимеры медико-биологического назначения, получаемые в результате реакций сополимеризации.

Список учебно-методических материалов

1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. – М.: Юрайт, 2013. – 602 с.
2. Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения. – СПб. Лань, 2013. – 508 с.
3. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. – М.: Академия, 2005. – 366 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		3.				
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
1.	2.	3.				4.
<p><i>Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)</i></p>	1 этап: Знания	Знания слабо выражены.	Имеет общее представление о требованиях, предъявляемых к полимерам медико-биологического и медико-технического назначения; методах и механизмах синтеза полимеров медико-биологического назначения; основных свойствах полимеров медико-биологического и медико-технического назначения; основных сферах применения полимеров в медицине и биологии	Знает требования, предъявляемые к полимерам медико-биологического и медико-технического назначения; методы и механизмы синтеза полимеров медико-биологического назначения; основные свойства полимеров медико-биологического и медико-технического назначения; основные сферы применения полимеров в медицине и биологии., но допускает ошибки при ответе.	Знает требования, предъявляемые к полимерам медико-биологического и медико-технического назначения; методы и механизмы синтеза полимеров медико-биологического назначения; основные свойства полимеров медико-биологического и медико-технического назначения; основные сферы применения полимеров в медицине и биологии.	Устный опрос
	2 этап: Умения	Умения отсутствуют.	Умеет выбирать методы изучения новых полимерных биоматериалов под руководством	Умеет выбирать методы изучения новых полимерных биоматериалов; расписывать	Умеет выбирать методы изучения новых полимерных биоматериалов; расписывать	Контрольная работа

			специалиста более высокой квалификации.	механизмы синтеза полимеров медико-биологического назначения, но допускает неточности.	механизмы синтеза полимеров медико-биологического назначения.	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеет слабо.	Владеет некоторыми современными представлениями о полимерах в медико-биологических системах; методами получения полимеров и полимерных материалов медико-биологического назначения; навыками ориентации в профессиональных источниках информации (справочники, монографии, научные журналы, сайты) для подготовки научных текстов.	Уверенно владеет современными представлениями о полимерах в медико-биологических системах; методами получения полимеров и полимерных материалов медико-биологического назначения; навыками ориентации в профессиональных источниках информации (справочники, монографии, научные журналы, сайты) для подготовки научных текстов.	Владеет современными представлениями о полимерах в медико-биологических системах; методами получения полимеров и полимерных материалов медико-биологического назначения; навыками ориентации в профессиональных источниках информации (справочники, монографии, научные журналы, сайты) для подготовки научных текстов.	Защита реферата
<i>Готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18)</i>	1 этап: Знания	Знания слабо выражены.	Имеет общее представление о классификации полимеров медицинского назначения и методах синтеза полимеров медицинской степени чистоты, направленного биологического действия и с заданным сроком пребывания в организме; физико-химические и биохимические	Знает классификацию полимеров медицинского назначения и методы синтеза полимеров медицинской степени чистоты, направленного биологического действия и с заданным сроком пребывания в организме; физико-химические и биохимические	Знает классификацию полимеров медицинского назначения и методы синтеза полимеров медицинской степени чистоты, направленного биологического действия и с заданным сроком пребывания в организме; физико-химические и биохимические	Устный опрос

			химических и биохимических аспектах биосовместимости и тромборезистентности полимерных материалов медицинского назначения; основных закономерностях синтеза полимерных физиологически активных веществ и их поведения в организме; методах и средствах диагностики и контроля основных медико-биологических полимеров.	аспекты биосовместимости и тромборезистентности полимерных материалов медицинского назначения; основные закономерности синтеза полимерных физиологически активных веществ и их поведения в организме; методы и средства диагностики и контроля основных медико-биологических полимеров, но при ответе допускает ошибки.	аспекты биосовместимости и тромборезистентности полимерных материалов медицинского назначения; основные закономерности синтеза полимерных физиологически активных веществ и их поведения в организме; методы и средства диагностики и контроля основных медико-биологических полимеров.	
2 этап: Умения	Умения отсутствуют.	Умеет частично связывать химические и физико-химические параметры полимеров с их биологической активностью.	Умеет связывать химические и физико-химические параметры полимеров с их биологической активностью, но допускает неточности.	Умеет связывать химические и физико-химические параметры полимеров с их биологической активностью.	Контрольная работа	
3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеет слабо.	Владеет некоторыми навыками по применению теоретических знаний о полимерах в медико-биологических системах при решении задач профессиональной деятельности; навыками	Уверенно владеет навыками по применению теоретических знаний о полимерах в медико-биологических системах при решении задач профессиональной деятельности; навыками	Владеет навыками по применению теоретических знаний о полимерах в медико-биологических системах при решении задач профессиональной деятельности; навыками самостоятельной	Защита реферата	

			самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.	самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.	работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.	
--	--	--	---	---	---	--

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Перечень вопросов к устному опросу

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-3** на этапе «Знания»

1. Классификация полимеров медико-биологического назначения.
2. Требования, предъявляемые к полимерным материалам медицинского назначения.
3. Основные требования и процедуры необходимые для получения разрешения на применение новых биоматериалов в медицине.
4. Основные требования, предъявляемые к полимерам и материалам, используемым в производстве изделий медтехники.
5. Методы синтеза полимеров медико-биологического назначения.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-18** на этапе «Знания»

1. Использование живого организма для создания антитромбогенных полимерных материалов.
2. Классификация физиологически активных полимеров.
3. Стратегия и тактика синтеза физиологически активных полимеров.
4. Классификация и функции противошоковых, дезинтоксикационных крове- и плазмозаменителей.
5. Примеры крове- и плазмозаменителей с собственной физиологической активностью: полиглюкин, гемацел, белковые препараты, гемодез, полидез.

Контрольная работа

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-3** на этапе «Умения»

1. Полимерные покрытия: способы получения, функции и назначения.
2. Биологически совместимые полимерные материалы. Способы оценки биосовместимости.
3. Методы получения полимеров медицинской степени чистоты для изготовления материалов медико-технического назначения.
4. Особенности реакций полимеризации для получения полимеров, например синтез полиамидов.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-18** на этапе «Умения»

1. Особенности выбора и использования низкомолекулярных соединений в производстве полимерных материалов медико-биологического назначения: инициаторов и катализаторов, пластификаторов, термостабилизаторов, красителей, наполнителей и других добавок, придающих специальные свойства.
2. Получение полимерных микросфер методом гетерофазной полимеризации.

3. Методы исследования материалов биомедицинского назначения в зависимости от степени потенциального риска применения: комплекс исследований физико-химических свойств материала; биологические испытания материала и клинические испытания.

4. Способы модификации полимеров для получения полимеров медико-биологического назначения, например синтез сегментированного полиуретана.

Перечень тем к защите рефератов

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ОПК-3** на этапе «Владения»

1. Хитозан – перспективный биополимер для создания материалов и изделий медицинского, фармакологического и косметологического назначения.

2. Гидрогели в биологии и медицине. Альгинат. Полиэтиленоксид.

3. Полимеры в биоинженерных процессах.

4. Полимеры в биокаталитических процессах.

5. Гиалуроновая кислота.

6. Синтетические биоразлагаемые блоксополимеры: полифосфоэфиры. Способы получения.

7. Полиакрилаты. Способы получения, применение в различных областях медицины.

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции **ПК-18** на этапе «Владения»

1. Использование полимеров в качестве пластырей. Способы получения пластырей.

2. Полимеры в составе биосенсоров.

3. Крахмал – сырье для получения биоразлагаемых полимеров.

4. Биоразлагаемые полимеры и композиты на основе продуктов переработки морских животных.

5. Декстран: свойства и применение в медицине и биологии.

6. «Акриловый цемент». Область его применения, достоинства и недостатки, пути совершенствования.

7. «Искусственная кожа» (раневые биопокрывтия) на полимерной основе как средство при лечении ожогов и других дефектов кожного покрова.

Перечень вопросов к зачету

1. Проблематика полимерного биоматериаловедения.

2. Классификация полимеров медико-биологического назначения.

3. Требования, предъявляемые к полимерным материалам медицинского назначения.

4. Полимеры медико-технического назначения. Ассортимент и области применения.

5. Основные требования, предъявляемые к полимерам и материалам, используемым в производстве изделий медтехники.

6. Методы получения полимеров медицинской степени чистоты для изготовления материалов медико-технического назначения. Примеры.

7. Классификация полимеров, используемых для изготовления материалов для восстановительной хирургии.

8. Требования, предъявляемые к полимерам для внутреннего протезирования. Примеры синтеза.

9. Биологически совместимые полимерные материалы. Способы оценки биосовместимости.
10. Требования, предъявляемые к биологически совместимым полимерам. Возможные отрицательные действия синтетических и искусственных полимеров на организм и кровь.
11. Биодеструкция (биodeградация) полимеров в живом организме.
12. Антитромбогенные полимерные материалы.
13. Функционирование аппаратов «искусственные легкие». Полимерные материалы, используемые в качестве мембран в аппаратах «искусственные легкие», и предъявляемые к ним требования.
14. Аппараты «искусственная почка», их основные функции и принцип действия. Проблематика в области создания новых мембран для гемодиализа и гемосорбции.
15. «Искусственная кожа» (раневые биопокрyтия) на полимерной основе как средство при лечении ожогов и других дефектов кожного покрова.
16. Морфологические формы раневых биопокрyтий (пленки, губки, матриксы, скаффолды, тканеинженерные конструкции). Требования, предъявляемые к раневым биопокрyтиям.
17. Контактные линзы. Преимущества мягких линз перед твердыми.
18. Полимерные лекарственные вещества. Особенности полимерной фармакологии.
19. Классификация физиологически активных полимеров.
20. Требования, предъявляемые к полимерным лекарственным средствам.

Перечень вопросов к экзамену

1. Проблематика полимерного биоматериаловедения.
2. Классификация полимеров медико-биологического назначения.
3. Требования, предъявляемые к полимерным материалам медицинского назначения.
4. Основные требования и процедуры необходимые для получения разрешения на применение новых биоматериалов в медицине.
5. Полимеры медико-технического назначения. Ассортимент и области применения.
6. Основные требования, предъявляемые к полимерам и материалам, используемым в производстве изделий медтехники.
7. Методы получения полимеров медицинской степени чистоты для изготовления материалов медико-технического назначения. Примеры.
8. Классификация полимеров, используемых для изготовления материалов для восстановительной хирургии.
9. Требования, предъявляемые к полимерам для внутреннего протезирования. Примеры синтеза.
10. Медицинские нити. Общие требования к нитевидной части. Виды, свойства и применение материала нитевидной части.
11. Классификация полимеров, используемых в тканевой инженерии.
12. Биологически совместимые полимерные материалы. Способы оценки биосовместимости.
13. Требования, предъявляемые к биологически совместимым полимерам. Возможные отрицательные действия синтетических и искусственных полимеров на организм и кровь.
14. Биодеструкция (биodeградация) полимеров в живом организме.
15. Антитромбогенные полимерные материалы.
16. «Искусственная кожа» (раневые биопокрyтия) на полимерной основе как средство при лечении ожогов и других дефектов кожного покрова.

17. Морфологические формы раневых биопокровов (пленки, губки, матрицы, скаффолды, тканеинженерные конструкции). Требования, предъявляемые к раневым биопокровов.

18. Контактные линзы. Преимущества мягких линз перед твердыми.

19. Полимеры в биологически активных системах.

20. Полимеры с собственной биологической активностью.

21. Системы с контролируемым выделением биологически активных веществ.

22. Полимеры с иммобилизованным биологически активным веществом.

23. Полимеры с не химически введенным биологически активным веществом.

24. Полимерные лекарственные вещества. Особенности полимерной фармакологии.

25. Классификация физиологически активных полимеров.

26. Требования, предъявляемые к полимерным лекарственным средствам.

27. Стратегия и тактика синтеза физиологически активных полимеров.

28. Полимеры в иммунологии. Природные и синтетические иммуноадьюванты.

Механизмы, лежащие в основе иммуностимулирующей активности полимерных адьювантов.

29. Полимерные энтеросорбенты: микрокристаллическая целлюлоза, полифепан.

30. Противоопухолевые полимерные лекарственные препараты: лентинан, «малый» лентинан, склероглюкан.

31. Средства парентерального белкового питания: полиамин.

32. Фармакологический и медицинский аспект применения гетерополисахаридов хитина и хитозана.

33. Полимерные покрытия. Классификация полимерных покрытий. Функции полимерных покрытий.

34. Диффузионные и эродируемые полимерные формы с контролируемым выделением физиологически активных веществ.

35. Способы получения полимерных покрытий для таблетированных форм лекарственных препаратов с целенаправленным транспортом в требуемую область организма.

36. Пролонгаторы. Функции системы пролонгированного введения лекарственных веществ.

37. Основные закономерности поведения в организме лекарственных препаратов, химически связанных с полимерным носителем.

38. Требования, предъявляемые к полимерам-носителям. Основные синтетические полимеры-носители.

39. Полимеры для микрокапсулирования. Основные функции микрокапсул (наночастиц).

40. Транспорт лекарственных веществ из микрокапсулы.

41. Способы изготовления микрокапсул.

42. Практические примеры микрокапсулирования: получение этилцеллюлозных микрокапсул ацетилсалициловой кислоты, ацетофталатных микрокапсул фенаcetина и желатиновых микрокапсул фенобарбитала.

43. Нейтральные полимеры как крове- и плазмозаменители. Основные функции крове- и плазмозаменителей.

44. Классификация крове- и плазмозаменителей: противошоковые, дезинтоксикационные крове- и плазмозаменители, препараты парентерального питания.

45. Требования, предъявляемые к полимерным плазмо- и кровезаменителям различного действия.

46. Примеры крове- и плазмозаменителей с собственной физиологической активностью: полиглюкин, гемовинил, желатиноль, гемацел, белковые препараты, гемодез, полидес, реополиглюкин и др.

47. Вспомогательные вещества для создания лекарственных форм. Требования, предъявляемые к вспомогательным веществам. Классификация вспомогательных веществ.

48. Использование полимеров в качестве связующих паст, мазей, кремов и пластырей.

49. Полимерные лекарственные пленки, губки, порошки. Использование полимеров для стабилизации эмульсий и суспензий.

50. Использование высокомолекулярных соединений для консервации трансплантатов, мозговой ткани и крови.

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины на 5 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	25
1. Устный опрос	5	3	0	15
2. Защита реферата	10	1	0	10
Рубежный контроль	25		0	25
Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			0	25
1. Устный опрос	5	3	0	15
2. Защита реферата	10	1	0	10
Рубежный контроль	25		0	25
Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (практических, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				

Рейтинг-план дисциплины на 6 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль			0	20
1. Устный опрос	5	2	0	10
2. Защита реферата	10	1	0	10
Рубежный контроль	15		0	15
Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Модуль 2				
Текущий контроль			0	20
1. Устный опрос	5	2	0	10
2. Защита реферата	10	1	0	10
Рубежный контроль	15		0	15
Письменная контрольная работа	15	1	0	15
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				

Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение практических (практических, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
Экзамен	30	1	0	30

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На экзамене выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учеб. для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" / В.В. Киреев. – М.: Юрайт, 2013. – 602 с. (количество экземпляров – 30)

- Кленин В.И. Высокомолекулярные соединения: учебник / В.И. Кленин, И.В. Федусенко. – 2-е изд., испр. – СПб.: Лань, 2013. – 508 с. (количество экземпляров – 10)

Дополнительная учебная литература:

- Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для студ. вузов хим. спец. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2014. – 222 с. - (количество экземпляров – 20)

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://www.polimer.net/	Полимер
2.	http://sernam.ru/	Научная библиотека
3.	http://www.chemport.ru/?cid=14	Каталог химических ресурсов // электронные справочники

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows 7 Professional

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (биоактивность, биорезистентность, биоинертность, гемосовместимость) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач и составление схемы реакций.
Контрольная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение задач и составление схемы реакций.
Реферат	Реферат: Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата.
Устный опрос	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Кабинет методики ОТД. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №28	Учебная мебель, доска, проектор, экран
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №36	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №38	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Кабинет безопасности жизнедеятельности. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций №39	Учебная мебель, мультимедиа-проектор, экран настенный, оборудование для проведения лабораторных работ, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы №144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры