

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А.В. Великородов

«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой химии

Л.А. Джигола

«31» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В МЕДИЦИНЕ И ФАРМАЦИИ»

Составитель

Носачев С.Б., доцент, к.х.н., доцент

Направление подготовки

04.03.01 ХИМИЯ

Направленность (профиль) ОПОП

Медицинская и фармацевтическая химия

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приёма

2021

Курс

3

Семестр

6

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины – познакомить студентов с особенностями применения полимеров как основы имплантатов, их взаимодействии с окружающими живыми клетками, требованиями, предъявляемыми к вводимым объектам и полимерным материалам, применяемым для их создания, основными типами используемых полимеров и их свойствами.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с возможными реакциями организма на введение чужеродного объекта;
- ознакомить студентов со спектром имплантатов, применяемых в сердечно-сосудистой системе;
- научить студентов приемам и методам стерилизации полимерных имплантатов;
- ознакомить студентов с имплантатами в системах, образованных костной и хрящевой тканями, покрытиями для пораженных участков кожи, полимерными пломбировочными составами в стоматологии и шовными материалами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Высокомолекулярные соединения в медицине и фармации» относится к элективным дисциплинам и осваивается в 6 семестре. Дисциплина встраивается в структуру ОПОП ВО как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: учебный курс логически связан с теоретическими основами и практическими навыками, полученными при изучении курсов дисциплин: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Математика», «Физика», «Органическая химия», «Высокомолекулярные соединения». Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ вышеперечисленных дисциплин.

Знания основных определений, понятий и терминов органической химии.

Умения определять и рассчитывать параметры органических молекул и их молекулярно-массовых характеристик.

Навыки владения основными теориями, механизмами и моделями, описывающими физико-механическое и физическое поведение органических соединений в растворах, расплавах и в твердом состоянии.

2.3. Последующие учебные дисциплины и практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Химические основы биологических процессов;
- Основы органической химии лекарственных веществ;
- Фармацевтическая химия;
- Основы медицинской химии;
- Токсикологическая химия;
- ГИА.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) профессиональных (ПК):

ПК-2. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	Основные определения, понятия и термины науки о полимерах медико-биологического назначения; Принципы классификации полимеров и полимерных материалов медико-биологического назначения	Оценивать основные физико-механические параметры полимерного материала медико-биологического назначения (модуль упругости, предел вынужденной эластичности, прочность, удлинение при разрыве) на основе результатов механических испытаний	Принципами направленной модификации химической структуры полимера медико-биологического назначения для придания материалу требуемого комплекса свойств

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-2.1 Технические средства и методы испытаний для решения конкретных исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации;	ПК-2.1 Выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения конкретных исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-2.2 Отбором, идентификацией образцов, подготовкой технической документации на образцы, способами установления нормативных значений контролируемых показателей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет **2** зачетные единицы, в том числе **17** часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них **17** часов – лекции), и **55** часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект»	7	2				11	Контрольная работа
Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных		4				11	Контрольная работа

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
костной и хрящевой тканями»							
Тема 3. «Покрытия для пораженных участков кожи и шовные материалы»		4				11	Контрольная работа
Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей»		3				11	Контрольная работа
Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов»		4				11	Контрольная работа
Итого		17				55	Зачет

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ПК-2	
Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект»	13	+	1
Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных костной и хрящевой тканями»	15	+	1
Тема 3. «Покрытия для пораженных участков кожи и шовные материалы»	15	+	1
Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей»	14	+	1
Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов»	15	+	1
Итого	72		

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект»

Основная терминология. Основные процессы, протекающие в системе имплантат-живой организм. Воспалительный процесс.

Биодеградация (рассасывание) имплантата. Классификация процессов биодеградации полимерных имплантатов. Химические и физико-химические аспекты биодеградации полимерных имплантатов. Сорбция и диффузия водных сред. Растворение. Разрушение полимер-полимерных комплексов. Гидролиз. Неклеточная и клеточная биодеградации полимерных имплантатов. Продукты биодеградации.

Образование капсулы. Общие положения. Осложнения, наблюдающиеся в случае длительного пребывания имплантата в организме.

Взаимосвязь процессов биодеградации и капсулирования имплантата.

Проблема гемосовместимости. Общие положения. Принципиальные подходы к созданию гемосовместимых полимерных материалов. Конкретные направления создания гемосовместимых полимерных материалов. Гидрогели. Неполлярные поверхности. Микронеоднородные поверхности. Поверхности, способные к биоспецифическому взаимодействию с компонентами крови. Поверхности, способные к фибринолизу. Поверхности, моделирующие эндотелиальную поверхность органа. Другие подходы. Планирование в создании гемосовместимых материалов.

Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных костной и хрящевой тканями»

Эндопротезы кровеносных сосудов. Требования, предъявляемые к эндопротезам сосудов. Биологические особенности функционирования эндопротеза. Конструкция эндопротезов сосудов. Материал эндопротезов сосудов. Первые исследования. Волокнистые материалы для эндопротезов сосудов. Материалы для сплошных пористых эндопротезов сосудов. Новые подходы к созданию эндопротезов сосудов.

Эндопротезирование клапанов сердца. Основные положения. Требования к конструкциям и материалам эндопротезов клапанов сердца. Конструкции эндопротезов клапанов сердца. Материалы эндопротезов клапанов сердца.

Эндопротезы целого сердца и имплантаты в системах вспомогательного кровообращения. Эндопротезы целого сердца и насосы, восполняющие функцию левого желудочка. Требования к эндопротезам целого сердца и насосам, воспроизводящим функцию левого желудочка. Конструкции эндопротезов сердца и насосов, воспроизводящих функцию левого желудочка. Полимерные материалы, используемые для изготовления эндопротезов сердца и устройств LVAD. Внутриаортальные насосы-баллончики.

Электростимулирующие устройства. Требования к устройству и материалу имплантируемых электростимулирующих устройств. Материалы, используемые для изготовления электростимулирующих устройств.

Прочие области использования полимерных имплантатов в сердечно-сосудистой хирургии. Пломбировочные составы. Катетерные методы лечения поражений сосудов. Прочие имплантаты для сердечно-сосудистой системы.

Группы материалов, используемых при имплантациях в костной системе.

Особенности применения полимеров при имплантации в костной системе. Требования, предъявляемые к полимерным материалам и имплантам в костной системе. Использование небиodeградируемых материалов. Основные направления операций в костной системе с использованием полимерных имплантов. замещение костей и их фрагментов. операции на отдельных типах костей. Полимерные материалы для замещения костей. Операции на суставных соединениях. Эндопротезирование тазобедренного, коленного и других суставов. Замещение локтевого и плечевого суставов, суставов кистей рук. Использование фиксирующих устройств. Примеры применения небиodeградируемых материалов. Клеевое соединение фрагментов костей и их крепление сэндопротезами. Акриловый цемент. Другие склеивающие системы. Пломбирование дефектов костей.

Замещение объектов, образованных хрящевой тканью.

Биологически активные имплантаты, стимулирующие образование новой костной и хрящевой ткани. Трансплантация клеток и тканей. Индукция образования нового гидроксиапатита.

Тема 3. «Покрытия для пораженных участков кожи и шовные материалы»

Использование живой кожи. Искусственные покрытия для пораженных участков кожи. Основы физиологии раневого процесса. Требования к используемым материалам. Материалы для начальных стадий раневого процесса. Традиционные перевязочные материалы. Гемостатические материалы. Сорбирующие материалы. Материалы, обладающие биологической активностью. Пленочные покрытия. Образование пленки на поверхности раны. Использование заранее приготовленных пленок.

Другие виды покрытий.

Общие требования к нитевидной части шовных материалов.

Виды материалов нитевидной части. Биodeградируемые материалы. Небиodeградируемые материалы. Материалы, рассасывающиеся в течение длительного времени.

Свойства материала нитевидной части шовных материалов.

Дополнительная обработка нитевидной части шовных материалов.

Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей»

Виды материалов для стоматологии.

Требования, предъявляемые к пломбировочным композициям.

Типы полимерных связующих. Системы на основе ненасыщенных соединений. Ненасыщенные связующие. Наполнители. Отверждающие системы. Системы на основе эпоксидсодержащих полимеров. Полиэлектrolитные системы. Стоматологические клеи.

Полимерные имплантаты в офтальмологии. Эндопротезы целого глаза. Эндопротезы хрусталика. Конструкции интраокулярных линз. Материал интраокулярных линз. Имплантаты, оптимизирующие рефрактивные характеристики глаза. Имплантируемые контактные линзы. Внутрироговичные сегменты. Другие методы. Устройства для снижения внутриглазного давления. Другие примеры применения полимеров в офтальмологии. Стекловидное тело. Роговица. Имплантаты в нервной системе. Прочие примеры применения полимеров в качестве имплантатов.

Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов»

Карбоцепные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Другие полиуглеводороды. Галоидсодержащие карбоцепные полимеры. Производные полиакриловых кислот. Поли- α -цианакрилаты. Поливиниловый спирт. Другие карбоцепные полимеры.

Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие простые эфирные группы. Полиацетали и поликетали. Полимеры гликолей. Эпоксидные смолы. Сложные полиэфиры. Полиэфиры на основе дикарбоновых кислот и гликолей. Полиэфиры на основе гидроксиалканкарбоновых кислот. Полиортоэфиры. Полиамиды. Классические полиамиды. Полиуретаны. Полисульфоны. Полиангидриды. Элементоорганические полимеры. Материалы на основе полисилоксанов. Полимеры, содержащие в цепи полисилоксановые фрагменты. Полифосфазены.

Природные полимеры. Белки. Коллаген. Фибрин. Полисахариды. Мукополисахариды. Хитозан. Композиты. Допуск полимерных материалов к применению.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине

Лекционные занятия проводятся по расписанию, составленному и утвержденному отделом управления расписанием АГУ. По окончании изучения каждой темы студенты выполняют письменные работы и сдают по ним отчет. Также, по дисциплине, предусмотрено решение контрольных работ и иных письменных заданий.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Штильман, М. И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения : учебное пособие / Штильман М. И. и др. ; под ред. М. И. Штильмана. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 331 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-00101-918-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019183.html> (ЭБС «Консультант студента»)

2. Максанова, Л. А. Высокомолекулярные соединения и материалы на их основе, применяемые в пищевой промышленности / Максанова Л. А. - Москва : КолосС, 2013. - 213 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0319-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203195.html> (ЭБС «Консультант студента»)

3. Шишенок, М. В. Высокомолекулярные соединения : учеб. пособие / М. В. Шишенок - Минск : Выш. шк. , 2012. - 535 с. - ISBN 978-985-06-1666-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант

студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850616661.html> (ЭБС «Консультант студента»)

4. Аскадский, А. А. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования : Учебное издание / Под общ. ред. А. А. Аскадского. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-4323-0072-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html> (ЭБС «Консультант студента»)

5. Свиридов, Е. Б. Книга о полимерах : свойства и применение, история и сегодняшний день материалов на основе высокомолекулярных соединений / Е. Б. Свиридов, В. К. Дубовый - Архангельск : ИД САФУ, 2016. - 392 с. - ISBN 978-5-261-01096-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010968.html> (ЭБС «Консультант студента»).

Перечень вопросов для самоподготовки

1. Основные процессы, протекающие в системе имплантат-живой организм. Воспалительный процесс.
2. Биodeградация (рассасывание) имплантата. Классификация процессов биodeградации полимерных имплантатов. Химические и физико-химические аспекты биodeградации полимерных имплантатов.
3. Сорбция и диффузия водных сред. Растворение. Разрушение полимер-полимерных комплексов. Гидролиз. Неклеточная и клеточная биodeградации полимерных имплантатов. Продукты биodeградации.
4. Образование капсулы. Общие положения. Осложнения, наблюдающиеся в случае длительного пребывания имплантата в организме.
5. Взаимосвязь процессов биodeградации и капсулирования имплантата.
6. Проблема гемосовместимости. Общие положения. Принципиальные подходы к созданию гемосовместимых полимерных материалов. Конкретные направления создания гемосовместимых полимерных материалов. Гидрогели. Неполярные поверхности. Микронеоднородные поверхности.
7. Поверхности, способные к биоспецифическому взаимодействию с компонентами крови. Поверхности, способные к фибринолизу. Поверхности, моделирующие эндотелиальную поверхность органа. Другие подходы. Планирование в создании гемосовместимых материалов.
8. Эндопротезы кровеносных сосудов. Требования, предъявляемые к эндопротезам сосудов.
9. Биологические особенности функционирования эндопротеза. Конструкция эндопротезов сосудов. Материал эндопротезов сосудов. Первые исследования. Волокнистые материалы для эндопротезов сосудов. Материалы для сплошных пористых эндопротезов сосудов.
10. Новые подходы к созданию эндопротезов сосудов.
11. Эндопротезирование клапанов сердца. Основные положения. Требования к конструкциям и материалам эндопротезов клапанов сердца. Конструкции эндопротезов клапанов сердца. Материалы эндопротезов клапанов сердца.
12. Эндопротезы целого сердца и имплантаты в системах вспомогательного кровообращения. Эндопротезы целого сердца и насосы, восполняющие функцию левого желудочка.
13. Требования к эндопротезам целого сердца и насосам, воспроизводящим функцию левого желудочка.
14. Конструкции эндопротезов сердца и насосов, воспроизводящих функцию левого желудочка. Полимерные материалы, используемые для изготовления эндопротезов сердца и устройств LVAD. Внутриаортальные насосы-баллончики.
15. Электростимулирующие устройства. Требования к устройству и материалу имплантируемых электростимулирующих устройств. Материалы, используемые для изготовления электростимулирующих устройств.
16. Прочие области использования полимерных имплантатов в сердечно-сосудистой хирургии. Пломбировочные составы. Катетерные методы лечения поражений сосудов. Прочие имплантаты для сердечно-сосудистой системы.
17. Группы материалов, используемых при имплантациях в костной системе.

18. Особенности применения полимеров при имплантации в костной системе. Требования, предъявляемые к полимерным материалам и имплантам в костной системе. Использование небиodeградируемых материалов.
19. Основные направления операций в костной системе с использованием полимерных имплантов. замещение костей и их фрагментов. операции на отдельных типах костей.
20. Полимерные материалы для замещения костей. Операции на суставных соединениях. Эндопротезирование тазобедренного, коленного и других суставов. Замещение локтевого и плечевого суставов, суставов кистей рук. Использование фиксирующих устройств.
21. Примеры применения небиodeградируемых материалов. Клеевое соединение фрагментов костей и их крепление сэндопротезами. Акриловый цемент. Другие склеивающие системы. Пломбирование дефектов костей.
22. Замещение объектов, образованных хрящевой тканью.
23. Биологически активные имплантаты, стимулирующие образование новой костной и хрящевой ткани. Трансплантация клеток и тканей. Индукция образования нового гидроксипатита.
24. Использование живой кожи. Искусственные покрытия для пораженных участков кожи. Основы физиологии раневого процесса. Требования к используемым материалам.
25. Материалы для начальных стадий раневого процесса. Традиционные перевязочные материалы. Гемостатические материалы. Сорбирующие материалы. Материалы, обладающие биологической активностью. Пленочные покрытия. Образование пленки на поверхности раны. Использование заранее приготовленных пленок.
26. Другие виды покрытий.
27. Общие требования к нитевидной части шовных материалов.
28. Виды материалов нитевидной части. Биodeградируемые материалы. Небиodeградируемые материалы. Материалы, рассасывающиеся в течение длительного времени.
29. Свойства материала нитевидной части шовных материалов.
30. Дополнительная обработка нитевидной части шовных материалов.
31. Виды материалов для стоматологии.
32. Требования, предъявляемые к пломбирочным композициям.
33. Типы полимерных связующих. Системы на основе ненасыщенных соединений. Ненасыщенные связующие. Наполнители. Отверждающие системы. Системы на основе эпоксидсодержащих полимеров. Полиэлектrolитные системы. Стоматологические клеи.
34. Полимерные имплантаты в офтальмологии. Эндопротезы целого глаза. Эндопротезы хрусталика. Конструкции интраокулярных линз.
35. Материал интраокулярных линз. Имплантаты, оптимизирующие рефрактивные характеристики глаза.
36. Имплантируемые контактные линзы. Внутрироговичные сегменты. Другие методы. Устройства для снижения внутриглазного давления.
37. Другие примеры применения полимеров в офтальмологии.
38. Стекловидное тело. Роговица. Имплантаты в нервной системе. Прочие примеры применения полимеров в качестве имплантатов.
39. Карбоцепные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Другие полиуглеводороды. Галоидсодержащие карбоцепные полимеры. Производные полиакриловых кислот. Поли- α -цианакрилаты. Поливиниловый спирт. Другие карбоцепные полимеры.
40. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие простые эфирные группы. Полиацетали и поликетали. Полимеры гликолей. Эпоксидные смолы. Сложные полиэфиры. Полиэфиры на основе дикарбоновых кислот и гликолей. Полиэфиры на основе гидроксикарбоновых кислот.
41. Полиортоэфиры. Полиамиды. Классические полиамиды. Полиуретаны. Полисульфоны. Полиангидриды. Элементоорганические полимеры. Материалы на основе полисилоксанов. Полимеры, содержащие в цепи полисилоксановые фрагменты. Полифосфазены.
42. Природные полимеры. Белки. Коллаген. Фибрин. Полисахариды. Мукополисахариды. Хитозан. Композиты. Допуск полимерных материалов к применению.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект» Взаимосвязь процессов биодegrаdации и капсулирования имплантата. Проблема гемосовместимости. Общие положения. Принципиальные подходы к созданию гемосовместимых полимерных материалов. Конкретные направления создания гемосовместимых полимерных материалов. Гидрогели. Неполярные поверхности. Микронеоднородные поверхности. Поверхности, способные к биоспецифическому взаимодействию с компонентами крови. Поверхности, способные к фибринолизу. Поверхности, моделирующие эндотелиальную поверхность органа. Другие подходы. Планирование в создании гемосовместимых материалов.	11	Реферат
Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных костной и хрящевой тканями» Особенности применения полимеров при имплантации в костной системе. Требования, предъявляемые к полимерным материалам и имплантам в костной системе. Использование небиодegrадируемых материалов. Основные направления операций в костной системе с использованием полимерных имплантов. замещение костей и их фрагментов. операции на отдельных типах костей. Полимерные материалы для замещения костей. Операции на суставных соединениях. Эндопротезирование тазобедренного, коленного и других суставов. Замещение локтевого и плечевого суставов, суставов кистей рук. Использование фиксирующих устройств. Примеры применения небиодegrадируемых материалов. Клеевое соединение фрагментов костей и их крепление сэндопротезами. Акриловый цемент. Другие склеивающие системы. Пломбирование дефектов костей. Замещение объектов, образованных хрящевой тканью. Биологически активные имплантаты, стимулирующие образование новой костной и хрящевой ткани. Трансплантация клеток и тканей. Индукция образования нового гидроксипатита.	11	Реферат
Тема 3. «Покрывтия для пораженных участков кожи и шовные материалы» Общие требования к нитевидной части шовных материалов. Виды материалов нитевидной части. Биодegrадируемые материалы. Небиодegrадируемые материалы. Материалы, рассасывающиеся в течение длительного времени. Свойства материала нитевидной части шовных материалов. Дополнительная обработка нитевидной части шовных материалов.	11	Реферат
Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей» Полимерные имплантаты в офтальмологии. Эндопротезы целого глаза. Эндопротезы хрусталика. Конструкции интраокулярных линз. Материал интраокулярных линз. Имплантаты, оптимизирующие рефрактивные характеристики глаза. Имплантируемые контактные линзы. Внутрироговичные сегменты. Другие методы. Устройства для снижения внутриглазного давления. Другие примеры применения полимеров в офтальмологии. Стекловидное тело. Роговица. Имплантаты в нервной системе. Прочие примеры применения полимеров в качестве имплантатов.	11	Реферат
Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов» Природные полимеры. Белки. Коллаген. Фибрин. Полисахариды. Мукополисахариды. Хитозан. Композиты. Допуск полимерных материалов к применению.	11	Реферат

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно

Темы рефератов по дисциплине «Высокомолекулярные соединения в медицине и фармации» выбираются студентами в течение февраля месяца и обсуждаются с преподавателем. Сдача и защита рефератов осуществляется в апреле.

Требования к оформлению рефератов:

Реферат должен быть представлен в форме печатной работы (электронная версия обязательна) объемом *от 20 до 40 страниц*, созданный в редакторе Microsoft Word (Windows), и сохранен в формате doc (docx), шрифт – Times New Roman; кегль – 14; межстрочный интервал – 1,0; абзац – 1,25; выравнивание по ширине, отступы: слева и справа – 2,5 см, сверху и снизу – 2,5 см, ориентация – книжная.

Оформление списка литературы к реферату:

1. Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в классах гуманитарного профиля [Текст] / Е.Я. Аршанский. – М.: Вентана-Граф, 2003. – 176 с.
2. Береснева, Е.В. Использование технологии критического мышления при изучении органической химии в средней школе [Текст] / Е.В. Береснева, Е.Н. Загвоздкина // Химия в школе. – 2008. – № 8. – С. 17–22.
3. Левитес, Д.Г. Школа для профессионалов или семь уроков для тех, кто учит / Д.Г. Левитес. – Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК». – 2001. – 256 с.
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петров; под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.
5. Храпов, С.А. Технологии CDIO в сфере социализации студентов (опыт Астраханского государственного университета) [Электронный ресурс]. / С.А. Храпов. – Режим доступа: http://portal.tpu.ru/f_dite/conf/2013/4/khrapov.pdf

Допускается самостоятельный выбор студентом темы реферата. Примерные темы рефератов:

1. Полимерные имплантаты
2. Имплантаты в сердечно-сосудистой системе
3. Имплантаты в костной системе
4. Имплантаты в мягких тканях
5. Эндопротезирование связок и сухожилий
6. Покрытия для лечения ран и ожогов
7. Стоматологические полимерные имплантаты
8. Офтальмологические имплантаты
9. Шовные материалы
10. Полимеры в биологически активных системах
11. Формы, содержащие БАВ, химически не связанное с полимерным компонентом системы
12. Биологически активные полимеры
13. Полимеры в биоинженерных процессах
14. Полимеры в биокаталитических процессах
15. Преимущества иммобилизованных биокатализаторов
16. Методы получения иммобилизованных биокатализаторов
17. Полимеры в разделительных процессах
18. Полимеры в биоаналитических системах и в синтезе аналогов биополимеров
19. Полимеры для создания биodeградируемых систем общего назначения
20. Неимплантационные медицинские полимерные устройства и изделия

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся. В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями

российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных костной и хрящевой тканями»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 3. «Покрытия для пораженных участков кожи и шовные материалы»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено
Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов»	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Не предусмотрено

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя (sbn86chem@yandex.ru);
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование» <https://moodle.asu.edu.ru/>) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС)

Электронная библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru , https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех»

https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Для кафедры восточных языков факультета иностранных языков. Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями по направлению «Восточные языки» www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>
Электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов «РУССКИЙ ЯЗЫК КАК ИНОСТРАННЫЙ» www.ros-edu.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Высокомолекулярные соединения в медицине и фармации» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект»	ПК-2	Контрольная работа
Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных костной и хрящевой тканями»	ПК-2	Контрольная работа
Тема 3. «Покрытия для пораженных участков кожи и шовные материалы»	ПК-2	Контрольная работа
Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей»	ПК-2	Контрольная работа
Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов»	ПК-2	Контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине

Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект»

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Основная терминология. Основные процессы, протекающие в системе имплантат-живой организм. Воспалительный процесс.
2. Биodeградация (рассасывание) имплантата. Классификация процессов биodeградации полимерных имплантатов.
3. Химические и физико-химические аспекты биodeградации полимерных имплантатов.
4. Сорбция и диффузия водных сред. Растворение.
5. Разрушение полимер-полимерных комплексов. Гидролиз. Неклеточная и клеточная биodeградации полимерных имплантатов. Продукты биodeградации.
6. Образование капсулы. Общие положения. Осложнения, наблюдающиеся в случае длительного пребывания имплантата в организме.

7. Взаимосвязь процессов биодegradации и капсулирования имплантата. Проблема гемосовместимости. Общие положения. Принципиальные подходы к созданию гемосовместимых полимерных материалов.
8. Конкретные направления создания гемосовместимых полимерных материалов. Гидрогели. Неполарные поверхности. Микронеоднородные поверхности. Поверхности, способные к биоспецифическому взаимодействию с компонентами крови.
9. Поверхности, способные к фибринолизу. Поверхности, моделирующие эндотелиальную поверхность органа. Другие подходы.
10. Планирование в создании гемосовместимых материалов.

Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных костной и хрящевой тканями»

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Эндопротезы кровеносных сосудов. Требования, предъявляемые к эндопротезам сосудов.
2. Биологические особенности функционирования эндопротеза. Конструкция эндопротезов сосудов. Материал эндопротезов сосудов. Первые исследования. Волокнистые материалы для эндопротезов сосудов.
3. Материалы для сплошных пористых эндопротезов сосудов.
4. Новые подходы к созданию эндопротезов сосудов.
5. Эндопротезирование клапанов сердца. Основные положения. Требования к конструкциям и материалам эндопротезов клапанов сердца. Конструкции эндопротезов клапанов сердца. Материалы эндопротезов клапанов сердца.
6. Эндопротезы целого сердца и имплантаты в системах вспомогательного кровообращения. Эндопротезы целого сердца и насосы, восполняющие функцию левого желудочка.
7. Требования к эндопротезам целого сердца и насосам, воспроизводящим функцию левого желудочка.
8. Конструкции эндопротезов сердца и насосов, воспроизводящих функцию левого желудочка. Полимерные материалы, используемые для изготовления эндопротезов сердца и устройств LVAD.
9. Внутриаортальные насосы-баллончики.
10. Электростимулирующие устройства. Требования к устройству и материалу имплантируемых электростимулирующих устройств. Материалы, используемые для изготовления электростимулирующих устройств.
11. Прочие области использования полимерных имплантатов в сердечно-сосудистой хирургии.
12. Пломбировочные составы.
13. Катетерные методы лечения поражений сосудов. Прочие имплантаты для сердечно-сосудистой системы.
14. Группы материалов, используемых при имплантациях в костной системе.
15. Особенности применения полимеров при имплантации в костной системе. Требования, предъявляемые к полимерным материалам и имплантам в костной системе.
16. Использование небiodeградируемых материалов.
17. Основные направления операций в костной системе с использованием полимерных имплантов. Замещение костей и их фрагментов. операции на отдельных типах костей.
18. Полимерные материалы для замещения костей.
19. Операции на суставных соединениях. Эндопротезирование тазобедренного, коленного и других суставов. Замещение локтевого и плечевого суставов, суставов кистей рук. Использование фиксирующих устройств. Примеры применения небiodeградируемых материалов.
20. Клеевое соединение фрагментов костей и их крепление сэндопротезами. Акриловый цемент. Другие склеивающие системы. Пломбирование дефектов костей.
21. Замещение объектов, образованных хрящевой тканью.

22. Биологически активные имплантаты, стимулирующие образование новой костной и хрящевой ткани.
23. Трансплантация клеток и тканей. Индукция образования нового гидроксиапатита.

Тема 3. «Покрытия для пораженных участков кожи и шовные материалы»

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Использование живой кожи. Искусственные покрытия для пораженных участков кожи. Основы физиологии раневого процесса.
2. Требования к используемым материалам. Материалы для начальных стадий раневого процесса. Традиционные перевязочные материалы.
3. Гемостатические материалы.
4. Сорбирующие материалы.
5. Материалы, обладающие биологической активностью.
6. Пленочные покрытия. Образование пленки на поверхности раны. Использование заранее приготовленных пленок.
7. Другие виды покрытий.
8. Общие требования к нитевидной части шовных материалов.
9. Виды материалов нитевидной части.
10. Биodeградируемые материалы.
11. Небиodeградируемые материалы.
12. Материалы, рассасывающиеся в течение длительного времени.
13. Свойства материала нитевидной части шовных материалов.
14. Дополнительная обработка нитевидной части шовных материалов.

Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей»

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Виды материалов для стоматологии. Требования, предъявляемые к пломбировочным композициям.
2. Типы полимерных связующих.
3. Системы на основе ненасыщенных соединений. Ненасыщенные связующие. Наполнители. Отверждающие системы.
4. Системы на основе эпоксидсодержащих полимеров. Полиэлектrolитные системы. Стоматологические клеи.
5. Полимерные имплантаты в офтальмологии. Эндопротезы целого глаза. Эндопротезы хрусталика. Конструкции интраокулярных линз.
6. Материал интраокулярных линз. Имплантаты, оптимизирующие рефрактивные характеристики глаза. Имплантируемые контактные линзы. Внутривитреальные сегменты. Другие методы.
7. Устройства для снижения внутриглазного давления.
8. Другие примеры применения полимеров в офтальмологии.
9. Стеклоподобное тело. Роговица.
10. Имплантаты в нервной системе.
11. Прочие примеры применения полимеров в качестве имплантатов.

Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов»

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Карбоцепные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Другие полиуглеводороды.
2. Галогенсодержащие карбоцепные полимеры.

3. Производные полиакриловых кислот. Поли- α -цианакрилаты. Поливиниловый спирт. Другие карбоцепные полимеры.
4. Гетероцепные полимеры.
5. Полимеры, содержащие простые эфирные группы.
6. Полиацетали и поликетали. Полимеры гликолей.
7. Эпоксидные смолы. Сложные полиэферы.
8. Полиэферы на основе дикарбоновых кислот и гликолей.
9. Полиэферы на основе гидроксикарбоновых кислот.
10. Полиортоэферы. Полиамиды. Классические полиамиды.
11. Полиуретаны. Полисульфоны. Полиангидриды.
12. Элементоорганические полимеры.
13. Материалы на основе полисилоксанов.
14. Полимеры, содержащие в цепи полисилоксановые фрагменты. Полифосфазены.
15. Природные полимеры. Белки. Коллаген. Фибрин. Полисахариды. Мукополисахариды. Хитозан. Композиты.
16. Допуск полимерных материалов к применению.

Перечень вопросов для контрольной работы

1. Основные процессы, протекающие в системе имплантат-живой организм. Воспалительный процесс.
2. Биodeградация (рассасывание) имплантата. Классификация процессов биodeградации полимерных имплантатов. Химические и физико-химические аспекты биodeградации полимерных имплантатов. Сорбция и диффузия водных сред. Растворение. Разрушение полимер-полимерных комплексов. Гидролиз. Неклеточная и клеточная биodeградации полимерных имплантатов. Продукты биodeградации.
3. Образование капсулы. Общие положения. Осложнения, наблюдающиеся в случае длительного пребывания имплантата в организме.
4. Взаимосвязь процессов биodeградации и капсулирования имплантата.
5. Проблема гемосовместимости. Общие положения. Принципиальные подходы к созданию гемосовместимых полимерных материалов. Конкретные направления создания гемосовместимых полимерных материалов. Гидрогели. Неполярные поверхности. Микронеоднородные поверхности. Поверхности, способные к биоспецифическому взаимодействию с компонентами крови. Поверхности, способные к фибринолизу. Поверхности, моделирующие эндотелиальную поверхность органа. Другие подходы. Планирование в создании гемосовместимых материалов.
6. Эндопротезы кровеносных сосудов. Требования, предъявляемые к эндопротезам сосудов. Биологические особенности функционирования эндопротеза. Конструкция эндопротезов сосудов. Материал эндопротезов сосудов. Первые исследования. Волокнистые материалы для эндопротезов сосудов. Материалы для сплошных пористых эндопротезов сосудов. Новые подходы к созданию эндопротезов сосудов.
7. Эндопротезирование клапанов сердца. Основные положения. Требования к конструкциям и материалам эндопротезов клапанов сердца. Конструкции эндопротезов клапанов сердца. Материалы эндопротезов клапанов сердца.
8. Эндопротезы целого сердца и имплантаты в системах вспомогательного кровообращения. Эндопротезы целого сердца и насосы, восполняющие функцию левого желудочка. Требования к эндопротезам целого сердца и насосам, воспроизводящим функцию левого желудочка. Конструкции эндопротезов сердца и насосов, воспроизводящих функцию левого желудочка. Полимерные материалы, используемые для изготовления эндопротезов сердца и устройств LVAD. Внутриаортальные насосы-баллончики.
9. Электростимулирующие устройства. Требования к устройству и материалу имплантируемых электростимулирующих устройств. Материалы, используемые для изготовления электростимулирующих устройств.

10. Прочие области использования полимерных имплантатов в сердечно-сосудистой хирургии. Пломбировочные составы. Катетерные методы лечения поражений сосудов. Прочие имплантаты для сердечно-сосудистой системы.
11. Группы материалов, используемых при имплантациях в костной системе.
12. Особенности применения полимеров при имплантации в костной системе. Требования, предъявляемые к полимерным материалам и имплантам в костной системе. Использование небиodeградируемых материалов. Основные направления операций в костной системе с использованием полимерных имплантов. замещение костей и их фрагментов. операции на отдельных типах костей. Полимерные материалы для замещения костей. Операции на суставных соединениях. Эндопротезирование тазобедренного, коленного и других суставов. Замещение локтевого и плечевого суставов, суставов кистей рук. Использование фиксирующих устройств. Примеры применения небиodeградируемых материалов. Клеевое соединение фрагментов костей и их крепление сэндопротезами. Акриловый цемент. Другие склеивающие системы. Пломбирование дефектов костей.
13. Замещение объектов, образованных хрящевой тканью.
14. Биологически активные имплантаты, стимулирующие образование новой костной и хрящевой ткани. Трансплантация клеток и тканей. Индукция образования нового гидроксиапатита.
15. Использование живой кожи. Искусственные покрытия для пораженных участков кожи. Основы физиологии раневого процесса. Требования к используемым материалам. Материалы для начальных стадий раневого процесса. Традиционные перевязочные материалы. Гемостатические материалы. Сорбирующие материалы. Материалы, обладающие биологической активностью. Пленочные покрытия. Образование пленки на поверхности раны. Использование заранее приготовленных пленок.
16. Другие виды покрытий.
17. Общие требования к нитевидной части шовных материалов.
18. Виды материалов нитевидной части. Биodeградируемые материалы. Небиodeградируемые материалы. Материалы, рассасывающиеся в течение длительного времени.
19. Свойства материала нитевидной части шовных материалов.
20. Дополнительная обработка нитевидной части шовных материалов.
21. Виды материалов для стоматологии.
22. Требования, предъявляемые к пломбировочным композициям.
23. Типы полимерных связующих. Системы на основе ненасыщенных соединений. Ненасыщенные связующие. Наполнители. Отверждающие системы. Системы на основе эпоксидсодержащих полимеров. Полиэлектrolитные системы. Стоматологические клеи.
24. Полимерные имплантаты в офтальмологии. Эндопротезы целого глаза. Эндопротезы хрусталика. Конструкции интраокулярных линз. Материал интраокулярных линз. Имплантаты, оптимизирующие рефрактивные характеристики глаза. Имплантируемые контактные линзы. Внутривитреальные сегменты. Другие методы. Устройства для снижения внутриглазного давления. Другие примеры применения полимеров в офтальмологии. Стекловидное тело. Роговица. Имплантаты в нервной системе. Прочие примеры применения полимеров в качестве имплантатов.
25. Карбоцепные полимеры. Полиэтилен. Полипропилен. Другие полиуглеводороды. Галоидсодержащие карбоцепные полимеры. Производные полиакриловых кислот. Поли- α -цианакрилаты. Поливиниловый спирт. Другие карбоцепные полимеры.
26. Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие простые эфирные группы. Полиацетали и поликетали. Полимеры гликолей. Эпоксидные смолы. Сложные полиэфиры. Полиэфиры на основе дикарбоновых кислот и гликолей. Полиэфиры на основе гидроксикарбоновых кислот. Полиортоэфиры. Полиамиды. Классические полиамиды. Полиуретаны. Полисульфоны. Полиангидриды. Элементоорганические полимеры. Материалы на основе полисилоксанов. Полимеры, содержащие в цепи полисилоксановые фрагменты. Полифосфазены.
27. Природные полимеры. Белки. Коллаген. Фибрин. Полисахариды. Мукополисахариды. Хитозан. Композиты. Допуск полимерных материалов к применению.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации				
1.	Задание закрытого типа	Какой полимер применяется при изготовлении эндопротезов сосудов, элементов эндопротезов клапанов сердца? А. Полиэтилентерефталат Б. Фторопласты В. Желатин Г. Сегментированные полиуретаны	А	1 мин
2.		При изготовлении имплантатов в костной системе применяется: А. Полиакрилаты Б. Углепластики В. Полиэтилен высокого давления Г. Полисульфоны	В	1 мин
3.		Установите соответствие между полимером и изделием или препаратом, изготовленным из него: А. Полиакрилаты Б. Полисилоксаны сшитые В. Коллаген 1 - Интраокулярные линзы, внутриглазные клапаны, имплантируемые контактные линзы и внутрироговичные сегменты 2 - Интраокулярные линзы, дренажные трубки 3 - Компоненты интраокулярных линз	А-1 Б-2 В-3	4 мин
4.		Какой полимер применяется при изготовлении грудных эндопротезов? А. Полисилоксаны сшитые Б. Полипропилен В. Политетрафторэтилен Г. Коллаген	А	1 мин
5.		Установите соответствие: А. Декстран Б. Гепарин В. Поли-Н-винилпирролидон Г. Полиоксидоний, N-оксиды поливинилпиридина 1 - Препараты с адьювантной,	А-4 Б-2 В-3 Г-1	4 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		иммуностимулирующей активностью 2 - Препараты с антикоагулянтной активностью 3 - Кровезаменители дезинтоксикационного действия 4 - Кровезаменители гемодинамического действия		
6.	Задание открытого типа	Что такое эндопротезы?	Имплантаты, помещаемые на место удаленных внутренних органов или их фрагментов, называют эндопротезами	3 мин
7.		В результате чего происходит биосинтез биополимеров?	Биосинтез биополимеров происходит в результате энзиматических процессов, протекающих в различных органеллах клеток, внутри цитоплазматической мембраны или внутри компонентов клеточных мембран, на поверхности клеток или вне их. Если полимер аккумулируется в цитоплазме клеток, как, например, в случае полигидроксиалканоатов, количество образовавшегося полимера ограничивается объемом цитоплазматического пространства. Накопление полимера в цитоплазме определяет технологию выделения таких полимеров, включающую процессы дезинтеграции клеток и тканей	5 мин
8.		Какие полимеры с повышенной гемосовместимостью нашли практическое применение?	Среди полимеров с повышенной гемосовместимостью практическое применение нашли сегментированные полиуретаны (блоксополимеры полиуретана, содержащие гибкие блоки, например простые и сложные полиэфиры, поликарбонаты, полисилоксаны, и блоки,	6 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			обеспечивающие хорошее межмолекулярное взаимодействие), политетрафторэтилен (ПЭТФ), фторсодержащие карбоцепные полимеры (вспененный ПТФЭ, фторопласты), полисилоксаны, углеродсодержащие композиты	
9.		Для чего используют полимерные биоматериалы?	Полимерные биоматериалы используют для создания систем различной биологической активности, т. е. с разной степенью воздействия на биологические объекты (в том числе на организм человека), с целью регулирования жизнедеятельности объекта, реализуемого посредством стимуляции, развития или угнетения тех или иных признаков	5 мин
10.		В чем состоит перспективность использования трансдермальных систем?	Трансдермальные системы (многослойные, наклеивающиеся на кожу терапевтические средства) - очень перспективная лекарственная форма, в которой используют полимеры. Это обусловлено легкостью их применения в виде накожных пластырей или специальных накладок. Принципиально эти системы состоят из четырех частей: верхнего покровного слоя, диффузионного слоя или резервуара, заполненного БАВ; полимерной пленки, контролирующей поступление активного вещества за счет диффузии; адгезионного слоя, удерживающего систему на коже и обеспечивающего контакт	7 мин

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			с ней; защитной пленки адгезионного слоя, удаляемой перед ее нанесением на кожу. Диффундирующее из системы БАВ проникает через эпидермис и, достигая подкожных кровеносных сосудов, распространяется по всему организму	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Отделе электронного образования и мониторинга качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Методические материалы составляют систему текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, закрепляют виды и формы текущего контроля, сроки проведения, а также виды промежуточной аттестации по дисциплине, ее сроки и формы проведения. В системе контроля указывается процедура оценивания результатов обучения по данной дисциплине при использовании балльно-рейтинговой системы, показывается механизм получения оценки, основные положения БАРС, указывается система бонусов и штрафов, примерный набор дополнительных показателей.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок			
1	Тема 1. «Реакция организма на введенный чужеродный объект»	18	по расписанию
2	Тема 2. «Имплантаты в сердечно-сосудистой системе и системах, образованных костной и хрящевой тканями»	18	по расписанию
3	Тема 3. «Покрытия для пораженных участков кожи и шовные материалы»	18	по расписанию
4	Тема 4. «Полимерные пломбировочные составы в стоматологии. Прочие примеры использования полимеров при замещении органов и тканей»	18	по расписанию
5	Тема 5. «Полимеры, используемые при создании имплантатов»	18	по расписанию
Всего		90	
Блок бонусов			
6	Посещение занятий	3	
7	Активность на занятии	3	
8	Своевременная сдача контрольной работы	4	
Всего		10	
ИТОГО		100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

1. Штильман, М. И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения : учебное пособие / Штильман М. И. и др. ; под ред. М. И. Штильмана. - 3-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 331 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-00101-918-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019183.html> (ЭБС «Консультант студента»)

2. Свиридов, Е. Б. Книга о полимерах : свойства и применение, история и сегодняшний день материалов на основе высокомолекулярных соединений / Е. Б. Свиридов, В. К. Дубовый - Архангельск : ИД САФУ, 2016. - 392 с. - ISBN 978-5-261-01096-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010968.html> (ЭБС «Консультант студента»).

8.2. Дополнительная литература

1. Максанова, Л. А. Высокомолекулярные соединения и материалы на их основе, применяемые в пищевой промышленности / Максанова Л. А. - Москва : КолосС, 2013. - 213 с. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 5-9532-0319-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203195.html> (ЭБС «Консультант студента»)

2. Шишенок, М. В. Высокомолекулярные соединения : учеб. пособие / М. В. Шишенок - Минск : Выш. шк. , 2012. - 535 с. - ISBN 978-985-06-1666-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850616661.html> (ЭБС «Консультант студента»)

3. Аскадский, А. А. Физико-химия полимерных материалов и методы их исследования : Учебное издание / Под общ. ред. А. А. Аскадского. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 408 с. - ISBN 978-5-4323-0072-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300720.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ.*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает в себя учебные аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий. Аудитория обеспечена доской (1 шт.), проектором (1 шт.), экраном проектора (1 шт.), компьютерами (9 шт.).

Рабочая программа дисциплины при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).