Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.05.2024 12:47:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биосовместимые полимерные материалы

Направление подготовки
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль
Технология биосовместимых материалов

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент /С.В. Смирнов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Материаловедение»,
д.т.н, профессор /В.В. Овчинников/

Руководитель образовательной программы
доцент кафедры «Материаловедение»,
к.т.н. /Ю.С. Тер-Ваганянц/

Содержание

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы…….....…...4

3. Структура и содержание дисциплины……..….....5

3.1. Виды учебной работы и трудоёмкость…….....5

3.2. Тематический план изучения дисциплины……..……..….5

3.3. Содержание дисциплины…….…….…5

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий…….……..6

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)…….……..6

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение……...……7

4.1. Основная литература…….....…….…..7

4.2. Дополнительная литература……..….7

4.3. Электронные образовательные ресурсы…….……..7

4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение…….....7

4.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы…….…...8

5. Материально- техническое обеспечение…….……..…....8

6. Методические рекомендации…….…….…..…8

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения……...….8

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины……..……..…9

7. Фонд оценочных средств……...…9

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения……..……..….9

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения……...……..10

7.3. Оценочные средства…….……11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины – формирование знаний о полимерных материалах, применяемых в медицине.

Задачи дисциплины – подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов производства и обработки полимерных материалов, применяемых в медицине.

Планируемые результаты обучения - освоение способов производства полимерных материалов медицинского назначения, а также технологических приемов обработки и методов исследования их свойств.

Обучение по дисциплине «Биосовместимые полимерные материалы» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций в соответствии с ФГОС 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов», утверждённым приказом Минобрнауки России от 24.04.2018 N 306:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1 Способен формулировать требования к материалам, рекомендации по изменению состава, структуры, режимов и способов их обработки на основе анализа взаимосвязи, между эксплуатационными, технологическими свойствами и параметрами состава и структуры материала	ИПК-1.1. Знает основные требования, предъявляемые к биосовместимым материалам; режимы и способы их обработки, а также методики определения свойств. ИПК-1.2. Умеет анализировать процесс разработки, обработки и испытаний продукции; разрабатывать предложения по совершенствованию технологического процесса и организации работ по его обеспечению ИПК-1.3. Владеет навыками разработки рекомендаций по составу и способам обработки конструкционных, инструментальных, композиционных, полимерных и иных материалов с целью повышения их конкурентоспособности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективной части блока Б 1.ДВ.2 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно- методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части базового цикла (Б1):

- Технологические процессы производства и обработки функциональных материалов.
- Электронно-микроскопические и дифракционные методы анализа материалов;
- Инновационные технологии обработки функциональных материалов;

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.2):

- Металлические материалы;
- Методы исследования функциональных свойств биосовместимых материалов;
- Керамические материалы;
- Технология биокерамик.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

Очная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			3
	Аудиторные занятия	**36**	**36**
	В том числе:		
1.	Лекции	18	18
2.	Семинарские/практические занятия	18	18
	Самостоятельная работа	**108**	**108**
	В том числе:		
1.	Подготовка к семинарским/практическим занятиям	54	54
2.	Самостоятельное изучение	54	54
	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**зачет**	**зачет**
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

1. **Полимеры.** Строение. Особенности. Свойства. Классификация. История развития наука о полимерах. Область применения полимеров.

2. **Сополимеры.** Свойства сополимеров. Классификация. Типы. Синтетические полимеры. Искусственные полимеры. Синтез. Применение.

3. **Биополимер –** природный полимер. Биополимеры против синтетических полимеров. Условные обозначение и номенклатура. Полипептиды. Нуклеиновые кислоты. Сахар. Структурная характеристика. Обычные биополимеры. Применение биополимеров. Биомедицина. Воздействие на окружающую среду.

4. **Биоматериалы**. Введение. Биологическая активность. Самосборка. Структурная иерархия. Применение. Костные трансплантаты. Сердечные клапаны. Восстановление кожи.

5. **Свойства биоматериалов.** Реакция хозяина. Взаимодействие биоматериала и ткани. Совместимость. Токсичность. Биоразлагаемые биоматериалы. Биосовместимые пластмассы. Поверхностные и объёмные свойства. Механические свойства.

6. **Природные биоматериалы**. История развития. Ценные критерии жизнеспособности природных биоматериалов. Примеры природных биоматериалов. (Альгинат, матригель, фибрин, коллаген, тканевая инженерия миокарда).

7. **Синтетический биоразлагаемый полимер**. Химия полимеров и выбор материала. Переработка. Разложение. Применение (Швы, стоматологические устройства, ортопедические фиксирующие устройства, каркасы для тканевой инженерии, биоразлагаемые сосудистые стенты, биоразлагаемые анкеры для мягкий тканей.

8. **Материалы медицинского назначения**. Общие представления о биосовместимых материалах Основные подходы к созданию биосовместимых материалов. Области применения искусственных материалов. Материалы для сердечно-сосудистой хирургии. Материалы для протезов кровеносных сосудов. Синтетические биодеградируемые материалы. Материалы для ортопедии и стоматологии. Сорбенты. «Интеллектуальные» материалы и биоматериалы для гибридных (биоискусственных) органов и тканей.

9. **Свойства живых тканей.** Особенности живого организма как объекта исследования. Механические свойства биологических тканей и жидкостей. Совместимость материалов с биологическими средами. Требования к материалам медико- биологического применения. Биологическая совместимость. Клеточные реакции на инородные тела, токсичность материалов. Стабильность функциональных свойств материалов. Разрушение полимеров.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарскиезанятия

Семинарское занятие №1 «Полимеры».
Семинарское занятие №2 «Сополимеры»
Семинарское занятие №3 «Биополимеры»
Семинарское занятие №4 «Биоматериалы»
Семинарское занятие №5 «Свойства биоматериалов»
Семинарское занятие №6 «Природные биоматериалы»
Семинарское занятие №7 «Синтетические биоразлагаемые полимеры»
Семинарское занятие №8 «Материалы медицинского назначения»
Семинарское занятие №9 «Свойства живых тканей»

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Основная литература

1. Фетисов Г. П. Материаловедение и технология материалов: учебник / Г. П. Фетисов, Ф. А. Гарифуллин. - Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2014. - 397 с.

2.. Марычев С.Н., Калинин Б.А. Полимеры в медицине: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2001. 68 с

3. Вихров С.П., Холмина Т.А., Бегун П.И., Афонин П.Н. Биомедицинское материаловедение: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: горячая линия – Телеком, 2017. – 384 с. Ил.

4.2 Дополнительная литература

1. Каллистер У., Ретвич Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) / Пер. с англ. под ред. Малкина А. Я. — СПб .: Научные основы и технологии, 2011. — 896 с.

2. Зуев В.В. Основы создания полимеров медицинского назначения: Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2022. – 78 с.

3. Бондалетова Л.И. Полимерные композиционные материалы (часть 1): учебное пособие / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 118 с.

4. Мельникова М.А. Полимерные материалы: свойства, практическое применение. Учебное пособие – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2013. –86 с.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка на курс
Полимерные материалы медицинского назначения	https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=12607

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
1.	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2.	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая инаукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Номер аудитории	Оборудование
1313	Ноутбук, проектор, экран

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха) как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить

техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- презентация самостоятельной работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (зачет).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Коллоквиум	Отметка в журнале преподавателем о присутствии и активном участии обучающегося на обсуждении темы коллоквиума. Вопросы для коллоквиумов представлены в приложении 2 к рабочей программе
Реферат	Оформленный реферат с отметкой преподавателя «зачтено», подготовленная презентация по теме реферата, отметка преподавателем в журнале о выступлении обучающегося на занятии. Темы рефератов представлены в приложении 2 к рабочей программе

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация - (зачет) проводится по билетам в устной форме. Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы не более 40 мин.;
- время на ответ на заданные вопросы не более 10 мин.

Билет состоит из теоретических вопросов.

Перечень вопросов к зачету приведен в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 1

Тематический план дисциплины «Биосовместимые полимерные материалы» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Четвертый семестр														
1.1	**Полимеры**. Строение. Особенности. Свойства. Классификация. История развития наука о полимерах. Область применения полимеров.	3	1	2								+			
	Семинарское занятие «Полимеры»	3	1		2		12								
1.2	**Сополимеры**. Свойства сополимеров. Классификация. Типы. Синтетические полимеры. Искусственные полимеры. Синтез. Применение.	3	2	2								+			
	Семинарское занятие «Сополимеры»	3	2		2		12								
1.3	**Биополимеры.** Биополимеры – природный полимер. Биополимеры	3	3	2								+			

	против синтетических полимеров. Условные обозначение и номенклатура. Полипептиды. Нуклеиновые кислоты. Сахар. Структурная характеристика. Обычные биополимеры. Применение биополимеров. Биомедицина. Воздействие на окружающую среду.														
	*Семинарское занятие «*Биополимеры*»*	3	3		2		12								
1.4	**Биоматериалы.** Введение. Биологическая активность. Самосборка. Структурная иерархия. Применение. Костные трансплантаты. Сердечные клапаны. Восстановление кожи.	3	4	2								+			
	Семинарское занятие «Биоматериалы»	3	4		2		12								
1.5	**Свойства биоматериалов**. Реакция хозяина. Взаимодействие биоматериала и ткани. Совместимость. Токсичность. Биоразлагаемые биоматериалы. Биосовместимые пластмассы. Поверхностные и объёмные свойства. Механические свойства.	3	5	2								+			

	Семинарское занятие «Свойства биоматериалов»	3	5		2		12								
1.6	**Природные биоматериалы.** История развития. Ценные критерии жизнеспособности природных биоматериалов. Примеры природных биоматериалов. Альгинат, матригель, фибрин, коллаген, тканевая инженерия миокарда.	3	6	2								+			
	Семинарское занятие «Природные биоматериалы»	3	6		2		12								
1.7	**Синтетические биоразлагаемые полимеры.** Химия полимеров и выбор материала. Переработка. Разложение. Применение (Швы, стоматологические устройства, ортопедические фиксирующие устройства, каркасы для тканевой инженерии, биоразлагаемые сосудистые стенты, биоразлагаемые анкеры для мягкий тканей.	3	7	2								+			
	*Семинарское занятие «*Синтетические биоразлагаемые полимеры*»*	3			2		12								

1.8	**Материалы медицинского назначения**. Общие представления о биосовместимых материалах Основные подходы к созданию биосовместимых материалов. Области применения искусственных материалов. Материалы для сердечно-сосудистой хирургии. Материалы для протезов кровеносных сосудов. Синтетические биодеградируемые материалы. Материалы для ортопедии и стоматологии. Сорбенты. «Интеллектуальные» материалы и биоматериалы для гибридных (биоискусственных) органов и тканей.	3	8	2								+			
	Семинарское занятие «Материалы медицинского назначения»	3			2		12								
1.9	**Свойства живых тканей**. Особенности живого организма как объекта исследования. Механические свойства биологических тканей и жидкостей. Совместимость материалов с биологическими средами. Требования к материалам медико- биологического применения. Биологическая совместимость. Клеточные	3	9	2								+			

	реакции на инородные тела, токсичность материалов. Стабильность функциональных свойств материалов. Разрушение полимеров.														
	Семинарское занятие «Свойства живых тканей»	3			2		12								
	Всего часов по дисциплине			18	18		108					**1 реферат**			**3**

Приложение 2

ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Биосовместимые полимерные материалы»

Направление подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Образовательная программа (профиль подготовки)

Технология биосовместимых материалов

Темы рефератов

1. Области применения полимеров.
2. Классификация полимеров и их свойства.
3. Материалы для внутритканевого протезирования.
4. Основные требования к материалам медицинского назначения.
5. Биологическая совместимость материалов.
6. Механические свойства биологических тканей.
7. Механические свойства полимеров.
8. Полимеры, используемые для изготовления товаров медицинского назначения.
9. Основы создания полимеров медицинского назначения.
10. Биосовместимость полимеров.
11. Биомедицинское использование полимеров вне человеческого организма.
12. Свойства полимеров, полезные для биомедицинского применения.
13. Полимерные клапаны для сердца.
14. Синтетические биоразлагаемые полимеры.
15. Примеры природных биоматериалов.
16. Биополимеры – природный полимер.
17. Полимеры – носители лекарственных средств.
18. Полимерные носители.
19. Клиническое использование полимерных материалов.
20. Полимерные изделия, применяемые в офтальмологии.
21. Основные классы полимеров.
22. Синтез полимеров.
23. Полимеры, применяемые для изготовления протезов сосудов.
24. Фазовое состояние полимеров.
25. Влияние состава полимера на его стабильность.
26. Влияние материала на тканесовместимость.
27. Биодеградируемые полимеры.
28. Причины токсичности полимеров.
29. Гидрогели.
30. Пломбировочные материалы.

Вопросы к зачету

1. Строение полимеров.
2. Синтез полимеров.
3. Области применения полимеров.
4. Классификация и свойства полимеров.
5. Механические свойств полимеров.
6. Поверхностные и объёмные свойства полимеров.
7. Биополимеры или синтетические полимеры- достоинство и недостатки.
8. Природные биоматериалы.
9. Синтетические биоразлагаемые полимеры.
10. Жизнеспособность природных биоматериалов.
11. Материалы медицинского назначения.
12. Общие представления о биосовместимых материалах.
13. Основные подходы к созданию биосовместимых материалов.
14. Синтетические биодеградируемы материалы.
15. Полимеры, применяемые для протезирования.
16. Интеллектуальные и биоматериалы для биоискусственных органов и тканей.
17. Механические свойства биологических тканей.
18. Требования к материалам медико-биологического применения.
19. Свойства живых тканей.
20. Особенности живого организма как объекта исследования.
21. Клеточные реакции на инородное тело.
22. Токсичность полимерных материалов.
23. Разрушение полимеров.
24. Материалы для ортопедии и стоматологию
25. Биологическая совместимость.
26. Биосовместимые полимеры.
27. Области применения биосовместимых полимеров и изделий из них.
28. Сорбенты.
29. Области применения искусственных материалов.
30. Применение полимеров в различных областях медицины.
31. Полимерные материалы для лечебного протезирования.
32. Полимерные лекарственные пленки.
33. Микрокапсулирование.
34. Полимеры направленного биологического действия.
35. Пролонгирующее действие полимеров.
36. Полимерные лекарственные вещества.
37. Полимеры для создания новых лекарственных форм.
38. Особенности применения полимеров в сердечно - сосудистой хирургии.
39. Применение полиакрилатов в различных областях медицины.
40. Основные характеристики и возможности применения полиэтилена, полиамида, фторопласта, силиконового каучука.

Вопросы для коллоквиумов

1. Что такое полимеры? Классификация, основные характеристики.
2. Основные требования, которым должны отвечать полимеры медицинского назначения.
3. Условия и области применения промышленных полимеров в медицине.
4. Особенности применения биоинертных полимеров.
5. Назначение и области применения биосовместимых полимеров.
6. Основные характеристики и возможности применения полиэтилена,полиамида, фторопласта, силиконового каучука.
7. Применение полиакрилатов в различных областях медицины.
8. Изделия из лавсана в травматологии и ортопедии.
9. Материалы для экспресс-протезирования.
10. Особенности применения полимеров в сердечно-сосудистой хирургии.
11. Виды сосудистых протезов и способы их изготовления.
12. Биосовместимые полимерные штифты для фиксации переломов.
13. Материал для заполнения дефектов черепа.
14. Силиконовые каучуки в урологии и офтальмологии.
15. Преимущества глазных лекарственных пленок.
16. Тринитролонг – новое средство в кардиологии.
17. Антиникотиновая терапия с помощью биорастворимых пленок.
18. Перевязочные материалы на полимерной основе.
19. Технология изготовления и применения капромеда и капроага – анти
20. бактериальных шовных материалов.
21. Изготовление протезов трубчатых органов.
22. Применение циакрина для склеивания живых тканей.
23. Использование микрокапсул в фармацевтической промышленности.
24. Перспективы перевода лекарственных соединений в полимерное состояние.
25. Лечебные функции противошоковых и дезинтоксикационных кровезаменителей.
26. Способы продления сроков действия лекарственных средств в организме.
27. Полимеры, используемые в качестве лекарств.
28. Регулирование скорости всасывания лекарственных средств и их стойкости в различных средах организма.
29. Основные классы полимеров.
30. Биодеградируемые полимеры.
31. Пути синтеза полимеров.
32. Фазовое состояние полимеров.
33. Причины тромбообразования при контакте полимер-кровь.
34. Причины токсичности полимеров
35. Полимеры, применяемые для изготовления протезов сосудов.
36. Что означает биосовместимость?
37. Какие испытания на биосовместимость полимеров необходимо произвести для дальнейшего применения?
38. Требования, предъявляемые к системе качества медицинской техники.
39. Управление качеством для медицинских компонентов.
40. Стерилизация полимерных материалов.
41. Гидрогели.
42. Полимеры, носители лекарств
43. Механические свойства полимеров
44. Полимеры, носители лекарств
45. Полимерные мембраны

46. Пломбировочные материалы
47. Влияние материала на тканесовместимость.
48. Особенности применения биоинертных полимеров.
49. Перевязочные материалы на полимерной основе.
50. Полимерные материалы для стоматологии.