

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено на
заседании кафедры
протокол № 9 от 21.02.2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

Зав. кафедрой _____



Мухамедзянова А.А.



Баннова А.В.

**Рабочая программа дисциплины
«Синтетические полимеры для реконструктивной медицины»**

**Программа магистратуры
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.02**

Направление 04.04.02 Химия, физика и механика материалов

**Направленность (профиль) программы
«Современные материалы для техники и медицины»**

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель)

Доцент, канд. техн. наук _____



Глазырин А.Б.

Для приема 2022 г.

Уфа -2022

Составитель: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол № 9 от 21.02.2022 г.

Заведующий кафедрой



_____ / Мухамедзянова А.А.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-10. Способен к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов.	ИПК-10.1. Знать: - основные виды полимерных материалов и наноматериалов для медицины и методы их получения.	Знать: - основные виды полимерных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для реконструктивной медицины.
	ИПК-10.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в реконструктивной медицине;	Уметь: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного материала с определенным набором свойств в реконструктивной медицине.
	ИПК-10.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного материала на его свойства и возможности практического использования.	Владет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного материала и его свойствами.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Синтетические полимеры для реконструктивной медицины» относится к дисциплинам по выбору – Б1.В.ДВ.03.02. . Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с современными научными знаниями о синтетических полимерах и полимерных композитах, используемых в реконструктивной медицине;

- сформировать необходимый запас знаний специалиста в области использования полимерных материалов и композитов медицинской практике - с тем, чтобы грамотно использовать полученные знания в будущей профессиональной деятельности.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соответствующих с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-6. Способен к выработке, научному и методологическому обоснованию схем оптимальной комплексной аттестации продуктов, реализации высокотехнологических процессов получения материалов и наноматериалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИПК-6.1. Знать: - основные виды полимерных материалов и наноматериалов для медицины и методы их получения.	Знать: - основные виды полимерных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для реконструктивной медицины.	Не знает: - основные виды полимерных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для реконструктивной медицины.	Знает: - основные виды полимерных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для реконструктивной медицины.
ИПК-6.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в реконструктивной медицине;	Уметь: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного материала с определенным набором свойств в реконструктивной медицине.	Не умеет: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного материала с определенным набором свойств в реконструктивной медицине.	Умеет -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного материала с определенным набором свойств в реконструктивной медицине.
ИПК-6.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного материала на его свойства и возможности практического использования.	Владет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного материала и его свойствами.	Не владеет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного материала и его свойствами.	Владет - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного материала и его свойствами.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИПК-6.1. Знать: - основные виды полимерных материалов и наноматериалов для медицины и методы их получения.	Знать: - основные виды полимерных материалов, используемых в медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; - основные методы получения полимерных материалов и композитов для реконструктивной медицины.	- семинарские занятия, - контрольные работы, - тестирование, - подготовка рефератов и презентаций, - зачет
ИПК-6.2. Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в реконструктивной медицине;	Уметь: -использовать полученные знания для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - критически оценивать возможность использования полимерного материала с определенным набором свойств в реконструктивной медицине.	
ИПК-6.3. Владеть: - навыками анализа влияния состава полимерного материала на его свойства и возможности практического использования.	Владеет: - навыками и знаниями, необходимыми для реализации подходов к созданию материалов для реконструктивной медицины; - навыками анализа взаимосвязи между составом полимерного материала и его свойствами.	

Типовые материалы к зачету

Вопросы к зачету по дисциплине

«Синтетические полимеры для реконструктивной медицины»

1. Цели и задачи реконструктивной медицины.
2. Требования к полимерам, используемым в медицине.
3. Характеристика промышленных полимеров, используемых в медицине.

Примеры полимерных материалов и изделий медицинского назначения.

4. Свойства и области применения полимеров в медицине.
5. Биоинертные полимеры. Примеры биоинертных полимеров. Проблемы ис-

пользования биоинертных полимеров в живых тканях.

6. Биосовместимые полимерные материалы. Отличительные свойства биосовместимых полимеров.

7. Области применения биосовместимых полимеров и изделий из них.

8. Основные виды изделий из биосовместимых материалов медицинского назначения, освоенных в промышленном производстве.

9. Полимерные материалы для эндопротезирования (полиэтилен, полиамиды, полиэтилентерефталат, политетрафторэтилен, полиакрилаты, силиконовые каучуки, поливиниловый спирт).

10. Полимерные материалы для восстановления связок и сухожилий.

11. Полимерные материалы для лечебного протезирования (поливик, вспененный полиэтилен).

12. Требования к полимерам для реконструктивной хирургии. Примеры использования полимерных материалов.

13. Полимерные материалы для сердечно-сосудистой хирургии. Особенности применения полимерных сосудистых протезов.

14. Полимеры, используемые в офтальмологии.

15. Современные композиционные пломбировочные материалы в стоматологии.

16. Преимущества и недостатки полимерных композитов перед другими пломбировочными материалами. Состав полимерных пломбировочных материалов.

17. Состав полимерных пломбировочных материалов. Основные требования, предъявляемые к композитным материалам.

18. Классификация композитов: по размеру частиц наполнителя; по составу частиц наполнителя; по консистенции; по способу отверждения.

19. Характеристика отдельных видов композитов (традиционные композиты, микронаполненные полимеры, гибридные композиты).

20. Свойства различных полимерных композиционных материалов для стоматологии (химического отверждения, светового отверждения, макро- и микронаполненных композитов).

Описание методики оценивания:

- **зачтено** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Практические задания выполнены в необходимом объеме;

- **не зачтено** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Практические (контрольные) задания не выполнены в необходимом объеме.

Контрольные вопросы семинарским занятиям

Занятие № 1. Тема: *Свойства и области применения полимеров в медицине.*

1. Цели и задачи реконструктивной медицины.
2. Требования к полимерам, используемым в медицине.
3. Характеристика промышленных полимеров, используемых в медицине.

Примеры полимерных материалов и изделий медицинского назначения.

4. Свойства и области применения полимеров в медицине.
5. Биоинертные полимеры. Примеры биоинертных полимеров. Проблемы использования биоинертных полимеров в живых тканях.
6. Биосовместимые полимерные материалы. Отличительные свойства биосовместимых полимеров.
7. Области применения биосовместимых полимеров и изделий из них.
8. Основные виды изделий из биосовместимых материалов медицинского назначения, освоенных в промышленном производстве.

Занятие № 2. Тема: *Полимеры, используемые в различных областях реконструктивной медицины.*

1. Требования к полимерам для реконструктивной хирургии. Примеры использования полимерных материалов.
2. Полимерные материалы для эндопротезирования (полиэтилен, полиамиды, полиэтилентерефталат, политетрафторэтилен, полиакрилаты, силиконовые каучуки, поливиниловый спирт).
3. Полимерные материалы для восстановления связок и сухожилий.
4. Полимерные материалы для лечебного протезирования (поливик, вспененный полиэтилен).
5. Полимерные материалы для сердечно-сосудистой хирургии. Особенности применения полимерных сосудистых протезов.
6. Полимеры, используемые в офтальмологии.
7. Современные композиционные пломбировочные материалы в стоматологии.
8. Свойства различных полимерных композиционных материалов для стоматологии (химического отверждения, светового отверждения, макро- и микронаполненных композитов).

Задания для контрольной работы

Пример варианта контрольной работы

Тема: *Свойства и области применения полимеров в медицине.*

Контрольная работа №1

1. Требования к полимерам, используемым в медицине.

2. Характеристика промышленных полимеров, используемых в медицине. Примеры полимерных материалов и изделий медицинского назначения.

3. Биоинертные полимеры. Примеры биоинертных полимеров. Проблемы использования биоинертных полимеров в живых тканях.

4. Биосовместимые полимерные материалы. Отличительные свойства биосовместимых полимеров.

5. Области применения биосовместимых полимеров и изделий из них.

Критерии оценки:

«Зачтено» выставляется студенту, если студент продемонстрировал знание терминологии, основных элементов и дал достаточно полные и правильные ответы на вопросы контрольной работы;

«Не зачтено» выставляется студенту, если при ответе на вопросы контрольной работы студентом допущены существенные ошибки в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов.

Примерные темы рефератов:

- Новые полимерные материалы для реконструктивной медицины.
- Биосовместимые полимерные материалы.
- Полимерные материалы для трансплантологии.
- Новые полимерные материалы для офтальмологии.
- Нанокompозитные материалы для протезирования.
- Нанокompозиты для стоматологии.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения дисциплины

Основная литература

1. Марычев С.Н., Калинин Б.А. Полимеры в медицине: Учеб. пособие / Владим. гос. ун-т; Владимир, 2001. - 68 с.
2. Искусственные органы / Под ред. В.И. Шумакова. - М.: Медицина, 1990. – 270 с.
3. Дмитриева Л.А. Азбука пломбировочных материалов. - 2-е изд., перераб. - М.: МЕДпресс-информ, 2008. - 272 с.
4. Поюровская И.Я. Стоматологическое материаловедение: учебное пособие - 2007. - 192 с.

Дополнительная литература

5. Салова А.В., Рехачев В.М. Энциклопедия пломбировочных материалов, С.-Петербург, 2005.
6. Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии [Электронный ресурс] :электрон.учеб.пособие /Т. Г. Волова,Е. И. Шишацкая,П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009.

7. Лавров Н.А., Крыжановская Т.С. Применение полимеров в медицине //Пластические массы. – 1995. - №2. – С. 44 – 47.

8. Хромов Г.Л. Полимерные биорастворимые лекарственные пленки – эффективная форма применения препаратов при системной и местной терапии //Медицинская техника. - 1994. - № 2. – С. 23 – 26.

9. Воленко А.В., Германович Ч.С., Гурова О.П., Швец Р.А. Капромед – антибактериальный шовный материал //Медицинская техника. - 1994. -№ 2. - С. 32 - 33.

10. Давыдов А.Б.. Основные области использования и тенденции в разработках изделий из полимеров медицинского назначения //Медицинская техника. - 1994. - № 2. - С. 3 - 9.

Методические указания для обучаемых по освоению дисциплины

1. Глазырин, А.Б. Реологические свойства полимеров и их растворов: метод.указание / А.Б.Глазырин Э.Р. Каримова; Башкирский государственный университет.- Уфа: РИЦ БашГУ, 2018.- 31 с.

2. Пластифицированные ПВХ-композиции / Глазырин А.Б., Абдуллин М.И.- Башкирский государственный университет- Уфа: РИЦ БашГУ, 2001. -36 с.

3. Непластифицированные ПВХ-композиции / Глазырин А.Б., Абдуллин М.И.- Башкирский государственный университет- Уфа: РИЦ БашГУ, 2002. -34 с.

4. Технология переработки термопластов и эластомеров / Глазырин А.Б., Каримова Э.Р. Башкирский государственный университет- Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. -58 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Программы подготовки презентаций;
- интернет-ресурсы;
- электронные библиотеки;
- электронная почта;
- сетевые средства доступа к учебно-методической и научной информации;
- образовательные электронные издания;
- мультимедиа.

1. <http://chemistry-chemists.com/chemister/chemie.htm>

2. <http://xumuk.ru/>

3. <http://chemister.da.ru/>

4. <http://chemistry.narod.ru/>

5. <http://www.chemport.ru/books/index.php>

6. <http://www.newlibrary.ru/book/>

Электронная информационно-образовательная среда БашГУ обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет".

Программное обеспечение:

1. Система электронного тестирования на базе Moodle <http://moodle.bashedu.ru/course/view.php?id=2841>

2. Пакет офисных приложений профессионального уровня Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

5. Обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

6. Desktop Education ALNG Lic SAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p>	<p>Лекции</p> <p>Семинарские занятия</p>	<p>Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> аудитория № 403 аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p> <p><i>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 403 аудитория № 405 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)</p>	<p>Консультации</p> <p>Текущий и рубежный контроль</p>	<p>Аудитория № 403 (компьютерный класс) Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте Lenov ThinkCentre All-In-One (12 шт) Персональный компьютер Моноблок баребон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320GSATA/DVD+RW (12 шт) Сервер №2 Depo Storm 1350Q1 Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p>Программное обеспечение 1. Учебный класс APM WinMachine Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные. 2. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №104</p>

		<p>от 17.06.2013 г. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL Academic Edition (бессрочная лицензия). Договор №114 от 12.11.2014 г. 4. Система централизованного тестирования БашГУ(Moodle). GNU General Public License Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U, экран Dinon Electric L150*200 MW</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) читальный зал №2 (физмат корпус-учебное)</p>	<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Аудитория № 201 Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь читальный зал №2 (физмат корпус-учебное) Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт. Программнообеспечение 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерный факультет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплины «Синтетические полимеры для реконструктивной медицины»

на 1 семестр
очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	36,7
лекций	18
семинарских	18
Форма контактной работы (ФСР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к зачету, в том числе, подготовка к контрольной работе	71,3
	15

Форма контроля: зачет– 1 семестр

№	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	СМ	СР		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Требования к полимерам, используемым в медицине. Характеристика промышленных полимеров, используемых в медицине. Свойства и области применения полимеров в медицине. Биоинертные полимеры. Проблемы использования биоинертных полимеров в живых тканях. Биосовместимые полимерные материалы. Области применения биосовместимых полимеров и изделий из них.	8	8	30	№1-4, №7, №9-10 Конспекты лекций	СМ КР
2.	Требования к полимерам для реконструктивной хирургии. Полимерные материалы для лечебного протезирования и эндопротезирования. Полимерные материалы для восстановления связок и сухожилий. Полимерные материалы для сердечно-сосудистой хирургии. Полимеры, используемые в офтальмологии. Современные композиционные пломбировочные материалы в стоматологии. Состав и свойства полимерных композитов для стоматологии (химического отверждения, светового отверждения, макро- и микронаполненные композиты).	10	10	41,3	№1-4, №5-6, №8 Конспекты лекций	СМ КР
	Всего:	18	18	71,3		