

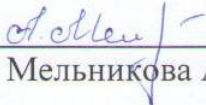
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерный факультет
Кафедра «Технической химии и материаловедения»

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №27 от «11» июня 2018 г.

Зав. кафедрой 
Мухамедзянова А.А.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета


Мельникова А.Я.

Рабочая программа дисциплины
«Синтетические полимеры для реконструктивной медицины»

Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, по выбору)
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.02

Программа магистратуры

Направление 04.04.02 Химия, физика и механика материалов

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

Разработчик (составитель)
Доцент, канд. техн. наук



Глазырин А.Б.

Уфа – 2018

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

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технической химии и материаловедения, протокол №27 от 11.06.2018 г.

Заведующий кафедрой



_____ / Мухамедзянова А.А.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	
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	
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемые компетенции
Знания	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Состав и свойства синтетических полимеров используемых в реконструктивной медицине; 2. основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; 3. методы получения полимерных композитов, применяемых в различных областях восстановительной медицины; 	<ul style="list-style-type: none"> – Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); - Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).
Умения	<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. руководствуясь полученными знаниями, выбрать полимеры, которые могут найти применение в реконструктивной медицине; 2. выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине; 	<ul style="list-style-type: none"> – Владением навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов (ОПК-3).
Владения (навыки/опыт деятельности)	<p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. практическими навыками и знаниями для выбора полимеров с требуемыми характеристиками для использования в реконструктивной медицине 2. основными принципами подхода к получению биосовместимых полимерных материалов для восстановительной медицины. 	<ul style="list-style-type: none"> - Способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов (ПК-3). – Готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза (ПК-5). – Готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований (ПК-8)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части – Б1.В.ДВ.03.02. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Синтетические полимеры для реконструктивной медицины» и по которым студент должен иметь соответствующие знания и умения, являются:

- «Органическая химия»
- «Высокомолекулярные соединения»;
- «Технология полимерных композитов»;
- «Методы исследования полимерных материалов».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Синтетические полимеры для реконструктивной медицины» используются в свою очередь при освоении ряда дисциплин вариативной части ООП:

- «Физиологически активные полимеры и материалы на их основе»;
- «Современные синтетические и природные полимеры»;
- «Углеродные волокна и материалы из них для медицины»

при прохождении производственной практики и выполнении научно-исследовательской работы.

Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Синтетические полимеры для реконструктивной медицины» являются:

- 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В результате освоения дисциплины у студента формируются следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

ОК-1 – Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
Первый этап	Знать: - состав и свойства синтетических полимеров используемых в реконструктивной медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины;	Знает: - состав и свойства синтетических полимеров используемых в реконструктивной медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины;	Не знает или знает в недостаточной степени: - состав и свойства синтетических полимеров используемых в реконструктивной медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины;
Второй этап	Уметь: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного продукта и возможными направлениями его использования в реконструктивной медицине;	Умеет: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного продукта и возможными направлениями его использования в реконструктивной медицине;	Не умеет: - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного продукта и возможными направлениями его использования в реконструктивной медицине;
Третий этап	Владеть: - навыками работы с научной литературой в области полимерного материаловедения и восстановительной медицины; - способностью проводить анализ литературных данных по выбранной теме.	Владеет: - навыками работы с научной литературой в области полимерного материаловедения и восстановительной медицины; - способностью проводить анализ литературных данных по выбранной теме.	Не владеет или владеет в недостаточной степени: - навыками работы с научной литературой в области полимерного материаловедения и восстановительной медицины; - способностью проводить анализ литературных данных по выбранной теме.

ОК-3– готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
Первый этап	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и свойства синтетических полимеров используемых в различных областях реконструктивной медицины; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; 	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и свойства синтетических полимеров используемых в реконструктивной медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; 	<p>Не знает или знает в недостаточной степени:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и свойства синтетических полимеров используемых в реконструктивной медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины;
Второй этап	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала. - применять знания в области синтетических полимеров для решения задач в области современного материаловедения. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала. - применять знания в области синтетических полимеров для решения задач в области современного материаловедения. 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала. - применять знания в области синтетических полимеров для решения задач в области современного материаловедения.
Третий этап	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала - навыками и знаниями для решения задач в области современного материаловедения. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала - навыками и знаниями для решения задач в области современного материаловедения. 	<p>Не владеет или владеет в недостаточной степени:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала - навыками и знаниями для решения задач в области современного материаловедения.

ОПК-3 – владение навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики материалов, включая навыки работы со сложным современным научным оборудованием, позволяющих эффективно работать в различных экспериментальных областях материаловедения и в современной технологии материалов.

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
Первый этап	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения. 	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения. 	<p>Не знает или знает в недостаточной степени:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения.
Второй этап	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по синтезу и диагностике полимерных материалов и композитов для применения при выполнении практических задач; 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по синтезу и диагностике полимерных материалов и композитов для применения при выполнении практических задач; 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания по синтезу и диагностике полимерных материалов и композитов для применения при выполнении практических задач;
Третий этап	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики полимерных материалов; - навыками работы с современным оборудованием в области полимерного материаловедения. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками в области современных методов синтеза и диагностики полимерных материалов; - навыками работы с современным оборудованием в области полимерного материаловедения. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками в области современных методов синтеза и диагностики полимерных материалов; - навыками работы с современным оборудованием в области полимерного материаловедения.

ПК-3- способность к разработке новых, оригинальных и высокоэффективных, технологий получения современных материалов, биоматериалов и наноматериалов

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
Первый этап	Знать: - технологии получения современных полимерных материалов, в том числе наноматериалов, используемых в реконструктивной медицине;	Знает - технологии получения современных полимерных материалов, используемых в реконструктивной медицине;	Не знает - технологии получения современных полимерных материалов, используемых в реконструктивной медицине;
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания для разработки подходов к созданию новых технологий получения современных материалов для реконструктивной медицины.	Умеет: - использовать полученные знания при реализации технологии получения материалов для реконструктивной медицины.	Не умеет: - использовать полученные знания при реализации технологии получения материалов для реконструктивной медицины.
Третий этап	Владеть: - практическими навыками, необходимыми для получения материалов, используемых в реконструктивной медицине.	Владеет: - практическими навыками для получения материалов, используемых в реконструктивной медицине.	Не владеет: - практическими навыками для получения материалов, используемых в реконструктивной медицине.

ПК-5- готовность к экспертному исследованию с помощью современных методов анализа природы химических, физических и механических свойств материалов и наноматериалов, а также характера изменения реальной структуры материалов при вариации состава и условий синтеза

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
Первый этап	Знать: - современные методы синтеза полимерных материалов, используемых в реконструктивной медицине; - принципы работы различных приборов, используемых для анализа свойств полимерных материалов.	Знает - современные методы синтеза полимерных материалов, используемых в реконструктивной медицине; - принципы работы различных приборов для анализа свойств полимерных материалов.	Не знает - современные методы синтеза полимерных материалов, используемых в реконструктивной медицине; - принципы работы различных приборов для анализа свойств полимерных материалов.
Второй этап	Уметь: - выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине	Умеет: - выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине.	Не умеет: - выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине.
Третий этап	Владеть: - практическими навыками изучения свойств полимерных материалов, в том числе, используемых в реконструктивной медицине.	Владеет: - практическими навыками изучения свойств полимерных материалов, в том числе, используемых в реконструктивной медицине	Не владеет: - практическими навыками изучения свойств полимерных материалов, в том числе, используемых в реконструктивной медицине

ПК-8- готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
Первый этап	Знать: - принципы работы различных видов аналитического оборудования и приборов, используемых для анализа свойств полимерных материалов.	Знает - принципы работы различных видов аналитического оборудования и приборов, используемых для анализа свойств полимерных материалов.	Не знает - принципы работы различных видов аналитического оборудования и приборов, используемых для анализа свойств полимерных материалов.
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания об основных видах аналитического оборудования и приборов, применяемых при исследовании полимеров, для решения практических задач.	Умеет: - использовать полученные знания об основных видах аналитического оборудования и приборов, применяемых при исследовании полимеров, для решения практических задач.	Не умеет: - использовать полученные знания об основных видах аналитического оборудования и приборов, применяемых при исследовании полимеров, для решения практических задач.
Третий этап	Владеть: - навыками использования оборудования и приборов, применяемых при исследовании полимеров, для решения практических задач.	Владеет: - навыками использования оборудования и приборов, применяемых при исследовании полимеров, для решения практических задач.	Не владеет: - навыками использования оборудования и приборов, применяемых при исследовании полимеров, для решения практических задач.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - состав и свойства синтетических полимеров используемых в реконструктивной медицине; - основные принципы подхода к созданию материалов для реконструктивной медицины; - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения. - технологии получения современных полимерных материалов, в том числе наноматериалов, используемых в реконструктивной медицине; - современные методы синтеза полимерных материалов, используемых в реконструктивной медицине; - принципы работы различных видов аналитического оборудования и приборов, используемых для анализасвойств полимерных материалов. 	<p>ОК-1 ОК-3</p> <p>ОПК-3.</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-5 ПК-8</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы, зачет</p>
2-й этап Умения	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать, выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного продукта и возможными направлениями его использования в реконструктивной медицине; - использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала. - применять знания в области синтетических полимеров для решения задач в области современного материаловедения; - использовать полученные знания по синтезу и диагностике полимерных материалов и композитов для применения при выполнении практических задач; - использовать полученные знания для разработки подходов к созданию новых 	<p>ОК-1</p> <p>ОК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-3,</p>	<p>Собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы, оформление реферата, презентация доклада зачет</p>

	<p>технологий получения современных материалов для реконструктивной медицины;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять взаимосвязь между составом и свойствами полимерного материала и возможными направлениями его использования в медицине; - использовать полученные знания об основных видах аналитического оборудования и приборов, применяемых при исследовании полимеров, для решения практических задач. 	<p>ПК-5</p> <p>ПК-8</p>	
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научной литературой в области полимерного материаловедения и восстановительной медицины; - способностью проводить анализ литературных данных по выбранной теме; - способностью использовать полученные знания для саморазвития, самореализации, развития творческого потенциала; - навыками экспериментальной работы в области современных методов синтеза и диагностики полимерных материалов; - навыками работы с современным оборудованием в области полимерного материаловедения; - практическими навыками, необходимыми для получения материалов, используемых в реконструктивной медицине; - практическими навыками изучения свойств полимерных материалов, в том числе, используемых в реконструктивной медицине. 	<p>ОК-1</p> <p>ОК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-8</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-5</p>	<p>Выполнение лабораторных работ;</p> <p>проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах;</p> <p>контрольные работы, оформление реферата, презентация доклада. зачет</p>

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 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.

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.

Перечень лабораторных работ к практикуму

Тема: Определение реологических характеристик термопластичных и терморективных полимерных материалов, используемых в реконструктивной медицине.

Лабораторная работа №1. Определение параметров вязкого течения термопластичных полимеров.

Лабораторная работа №2. Определение вязкости терморективного связующего.

Тема: Состав и свойства полимерных композитов для протезирования

Лабораторная работа №3. Приготовление полимерного композита на основе эпоксидной смолы.

Лабораторная работа №4. Изучение термической стабильности полимерного композита методом термогравиметрии.

Пример лабораторной работы Лабораторная работа №1

Определение параметров вязкого течения термопластичного связующего.

Цель работы: определить значения показателя текучести термопластичного связующего методом капиллярной вискозиметрии. Рассчитать параметры вязкого течения полимера

Реактивы: термопласты (полипропилен, полиэтилен, поливинилхлорид).

Оборудование: прибор ИИРТ-АМ

Характеристика прибора ИИРТ-АМ

Для измерения ПТР полимера используют капиллярный вискозиметр марки ИИТР-АМ, схема которого приведена на рис.8. Основными узлами прибора являются блок измерений и блок электроники.

Конструктивно блок измерений выполнен в виде П-образной стойки, в верхней части которой на плите размещено выдавливающее устройство (6), состоящее из привода (8), ходового винта (9), дифференциально-трансформаторного датчика, предназначенного для слежения за перемещением поршня, и держателя грузов с поршнем (4), снабженного цанговым устройством (5) для быстрого отсоединения последнего.

На средней плите прибора закреплен термостат (3), который фиксируется с помощью эксцентрикового фиксатора (11). Термостат может выдвигаться по Г-образным направляющим для чистки и загрузки полимера. Термостат предназначен для создания необходимой температуры при проведении испытаний. Он состоит из экструзионной камеры в нижнем конце которой помещается сменный капилляр. Капилляр удерживается в камере затвором (1), с помощью рукоятки (10) затвор может перемещаться, освобождая капилляр. Экструзионная камера вставляется в медный корпус и удерживается в нем за счет конической поверхности.

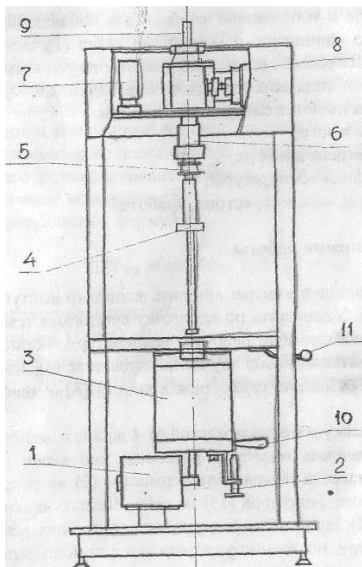


Рис.8. Схема прибора ИИРТ-АМ. Блок измерений.

1. Устройство среза; 2. Упор; 3. Термостат; 4. Держатель грузов; 5. Цанга;
6. Выдавливающее устройство; 7. Датчик; 8. Привод; 9. Ходовой винт;
10. Рукоятка затвора; 11. Эксцентриковый фиксатор.

В корпусе помещены элементы сопротивления, один из которых служит датчиком температуры, другой - для контроля температуры во время работы. Нагревательные элементы термостата и термометры сопротивления связаны с блоком электроники, который обеспечивает автоматическое регулирование температуры в ходе опыта. На нижней накладке термостата закреплен поворотный винтовой упор (2), предназначенный для закрытия капилляра от самовытекания расплава полимера.

На нижней плите в установлено зеркало, для наблюдения за вытеканием расплава из капилляра, и устройство среза (1), позволяющее производить автоматический срез выдавливаемых прутков материала.

Блок электроники содержит электрические блоки прибора. На передней панели блока имеются следующие символы: подключение к сети; индикатор нагрева прибора; клавиши задания температуры; кнопки: «срез», «^», «v», «стоп», «работа».

Порядок выполнения работы

В канат экструзионной камеры вставить капилляр выступом меньшего диаметра вниз. Установить по задатчику регулятора температуры нажатием кнопок необходимую рабочую температуру. Установить необходимый для испытаний набор грузов на держателе (4), закрепив их с помощью цанги (5). Поднять грузы, нажав кнопку (1) на панели блока электроники.

Подготовить навеску материала массой от 4 до 8 г, в зависимости от предполагаемого значения текучести расплава. Чем выше текучесть, тем больше масса навески. Выдвинуть термостат (3) до упора, нажав ручку эксцентрикового фиксатора (11) на себя. Закрыть нижний торец капилляра упором (2). Произвести загрузку испытываемого материала в экструзионную камеру, постоянно уплотняя его с помощью поршня из комплекта инструментов. Время загрузки материала не должно превышать 1 мин. Перевести термостат в исходное положение.

Нажатием кнопки (v) произвести опускание поршня с грузом в канал экструзионной камеры. Отсоединить поршень с грузом с помощью цапфы (5) от подъемного механизма, нажатием кнопки (л) поднять механизм вверх. Произвести прогрев образца в экструзионной камере в течение не менее 4 мин. После указанной выдержки отвести упор (2) и дать полимеру свободно вытекать под давлением поршня с грузом.

Когда нижняя кольцевая отметка на поршне опустится до верхней плоскости плиты, выдавленную часть материала необходимо отсечь с помощью автоматического устройства среза (12) нажатием на панель блока электроники кнопки «СРЕЗ» и в расчет ее не принимают. Измерения ПТР производят до тех пор, пока верхняя отметка на поршне не опустится до верхней плоскости плиты.

Для измерения ПТР отбирают отрезки экструдированного материала, последовательно отсекаемые через определенные интервалы времени. Длина отдельных отрезков должна составлять от 10 до 20 мм. После охлаждения полученные отрезки взвешивают каждый в отдельности с погрешностью не более 0,001 г. Число их должно быть не менее трех. Масса отрезка определяется как среднее арифметическое результата взвешивания всех отрезков.

ПТР определяют по формуле:

$$\text{ПТР}_{T,P} = m * 600 / t, \quad (\text{г}/10 \text{ мин})$$

где, T - температура испытания, °C;

P - нагрузка, Н (кгс);

m - средняя масса экструдированных отрезков, г;

t - интервал времени между двумя последовательными отсечениями отрезков, с.

На основании полученных значений ПТР термопласта и используемой нагрузки рассчитывают значения скорости сдвига, напряжения сдвига и эффективной вязкости полимера.

Делают сравнительную оценку вязкости различных термопластичных связующих.

Критерии оценивания:

- зачтено выставляется студенту, если студент правильно выполнил все лабораторные работы, точно и аккуратно оформил лабораторный журнал, правильно сформулировал выводы по выполненной работе.

- не зачтено выставляется студенту, если студент не выполнил лабораторные работы, предусмотренные учебным планом, не предоставил оформленный лабораторный журнал по выполненным работам.

Контрольные вопросы к разделам курса (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 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.

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 / Владимир. 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.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет» для освоения дисциплины

- 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 Russia nOLPNL 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 LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.

5.3. 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.

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>	Лекции	<p style="text-align: center;">Аудитория № 405</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экранDinonElectricL150*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>	Консультации Текущий и рубежный контроль	<p style="text-align: center;">Аудитория № 403 (компьютерный класс)</p> <p>Коммутатор HP V1410-24G Персональный компьютер в комплекте LenovThinkCentreAll-In-One(12 шт) Персональный компьютер Моноблок баребон ECSG11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320GSATA/DVD+RW(12 шт) Сервер №2 DepoStorm1350Q1 Коммутатор Heewlett Packard HP V1410-8 G.</p> <p style="text-align: center;">Программное обеспечение</p> <p>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 (бессрочнаялицензия). Договор №104 от 17.06.2013 г. 3. Microsoft Office Standart 2013 Russian. OLP NL Academic Edition (бессрочнаялицензия). Договор №114 от 12.11.2014 г. 4. Система централизованного тестирования БашГУ(Moodle). GNU General Public License</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 405</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа проектор MitsubishiEX 320U, экран DinonElectricL150*200 MW</p>
<p><i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 406. аудитория № 308. Лаборатория термического анализа. (учебный корпус, ул. Мингажева 100).</p>	Лабораторные занятия	<p style="text-align: center;">Аудитория № 406.</p> <p>Лабораторная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, шкаф вытяжной химический, шкаф-бокс вытяжной – 2 шт. прибор ИИРТ для определения показателя текучести расплава полимеров, вакуум-насос, вакуумный сушильный шкаф, лабораторный регулятор напряжения, колбонагреватель ПЭ-4120М, весы ВК-600, прибор для определения сминаемости материалов, круткометр, лабораторная центрифуга, лабораторная посуда, лабораторные штативы.</p>

		<p align="center">Аудитория № 308.</p> <p>Лабораторная мебель, весы аналитические ВЛР-200 AR-2140, прибор для термического анализа в составе: дифференциальный сканирующий калориметр DSC-1/200 и прибор TGA/DSC с управляющим компьютером и принтером.</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 align="center">Аудитория № 201</p> <p>PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь ПК в компл. Фермо Intel Intel PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь читальный зал №2 (физмат корпус-учебное) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p> <p align="center">Программное обеспечение</p> <p>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>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.02 «Химия, физика и механика материалов», направленность (профиль) программы «Современные материалы для техники и медицины».

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплины «Синтетические полимеры для реконструктивной медицины»

на 1 семестр
очная форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

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

Практические занятия: канд. техн. наук, доцент Глазырин А.Б.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,7
лекций	12
лабораторных	12
Форма контактной работы (ФСР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР), включая подготовку к зачету, в том числе, подготовка к контрольной работе	83,3 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)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		Всего	ЛК	Лаб	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	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.	50	6	6	38	№1; №2	№ 7, 9, 10; Конспекты лекций	КР Прз
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).	57,3	6	6	45,3	№1;№2; №3;№4	№5, 6, 8 Конспекты лекций	КР Прз
	Всего:	107,3	12	12	83,3			

Принятые сокращения:

♦ в столбце 3: лекция – ЛК, практические занятия – ПР, семинар – СМ, лабораторные занятия – Лаб, контрольная работа – КР, коллоквиум – КЛ, самостоятельные работы – СРС;

♦ в столбце 8: коллоквиум – КЛ, контрольная работа – КР, компьютерное тестирование – КТ, презентация - Прз.

