

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 факультета


Мельникова А.Я.

**Рабочая программа дисциплины
«Научные основы создания композиционных материалов на основе
полисахаридов для медицины»**

**Программа магистратуры
Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, по выбору)
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.01**

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.

Прием 2018 г.

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.

Содержание рабочей программы

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. Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

Результаты обучения		Формируемые компетенции	Примечание
Знания	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none">1. основные методы химической модификации полимеров;2. особенности проведения органических реакций на полимерных субстратах;3. основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов;4. о влиянии степени функционализации полимерного субстрата на его свойства.	<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 наиболее теоретически обоснованный путь осуществления химической модификации выбранных полимерных субстратов;2. исходя из химического состава и строения полисахаридов, предложить методы получения композиционных материалов на их основе;3. объяснить результаты экспериментов, полученные при химической модификации полимерных продуктов;4. выявлять взаимосвязь между условиями проведения химической модификации, степенью функционализации полимерного субстрата и изменением его свойств;	<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);- готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов (ПК-1);- 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);	

<p>Владения (навыки/опыт деятельности)</p>	<p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Практическими навыками проведения реакций в полимерных системах. 2. Практическими навыками и знаниями при выборе метода получения композиционного материала на основе полисахарида. 	<ul style="list-style-type: none"> - способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий (ПК-6); - Готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований (ПК-8); - способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ПК-10); 	
--	---	---	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.03.01. Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Научные основы создания композиционных материалов на основе полисахаридов для медицины» и по которым студент должен иметь соответствующие знания и умения, являются:

- «Теоретические основы органической и биорганической химии»;
- «Высокомолекулярные соединения»;
- «Технология переработки полимерных материалов»;
- «Технология полимерных композитов».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Научные основы создания композиционных материалов на основе полисахаридов для медицины» используются в свою очередь при освоении ряда дисциплин вариативной части ООП:

- «Физиологически активные полимеры и материалы на их основе»;
- «Основы медицинской химии и фармацевтической технологии»;
- «Методы модификации биополимеров»;

при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении научно-исследовательской работы.

Цели освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Научные основы создания композиционных материалов на основе полисахаридов для медицины» являются:

- сформировать необходимый запас знаний специалиста для понимания особенностей проведения химических реакций в полимерных системах и характере влияния степени функционализации полимера на его свойства;
- ознакомление студентов с научными знаниями о современных методах и технологиях, используемых при создании композиционных материалов на основе полисахаридов 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 «Научные основы создания композиционных материалов на основе полисахаридов для медицины» укрепляются и развиваются такие общекультурные компетенции как

- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

Формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- 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 (ОПК-3);
- Готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов (ПК-1);

- 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);
- Способность к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий (ПК-6);
- Готовность к самостоятельной высококвалифицированной эксплуатации современного синтетического и аналитического оборудования и приборов по избранному направлению исследований (ПК-8).
- Способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ (ПК-10);

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: - особенности проведения органических реакций на полимерных субстратах; - основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов;	Знает: - особенности проведения органических реакций на полимерных субстратах; - основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов;	Не знает - особенности проведения органических реакций на полимерных субстратах; - основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов;
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания для развития способности к анализу и синтезу. - анализировать и обобщать литературные данные по выбранной теме;	Умеет: - использовать полученные знания для развития способности к анализу и синтезу. - анализировать и обобщать литературные данные по выбранной теме;	Не умеет: - использовать полученные знания для развития способности к анализу и синтезу. - анализировать и обобщать литературные данные по выбранной теме;
Третий этап	Владеть: - способностью использовать полученные знания для развития умения анализировать; - навыками критического анализа и обобщения литературных данных.	Владеет: - способностью использовать полученные знания для развития умения анализировать; - навыками критического анализа и обобщения литературных данных.	Не владеет: - способностью использовать полученные знания для развития умения анализировать; - навыками критического анализа и обобщения литературных данных.

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	Знать: - основные методы химической модификации полимеров; - основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов;	Знает: - основные методы химической модификации полимеров; - основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов;	Не знает - основные методы химической модификации полимеров; - основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов;
Второй этап	Уметь: - использовать полученные знания для саморазвития, развития творческого потенциала - применять знания в области полимерных композиционных материалов для решения задач в области современного материаловедения.	Умеет: - использовать полученные знания для саморазвития, развития творческого потенциала - применять знания в области полимерных композиционных материалов для решения задач в области современного материаловедения.	Не умеет: - использовать полученные знания для саморазвития, развития творческого потенциала - применять знания в области полимерных композиционных материалов для решения задач в области современного материаловедения.
Третий этап	Владеть: - навыками поиска информации и работы с литературой в области композиционных материалов. - практическими навыками и знаниями подготовки докладов и презентаций, связанных с композиционными материалами.	Владеет - навыками поиска информации и работы с литературой в области композиционных материалов. - практическими навыками и знаниями подготовки докладов и презентаций, связанных с композиционными материалами.	Не владеет - навыками поиска информации и работы с литературой в области композиционных материалов. - практическими навыками и знаниями подготовки докладов и презентаций, связанных с композиционными материалами.

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	Знать: - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в технике и медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения.	Знает: - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в технике и медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения	Не знает - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в технике и медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения
Второй этап	Уметь: - проводить эксперименты, связанные с химической модификацией полимерных субстратов; - объяснить результаты экспериментов, полученные при химической модификации полимерных продуктов;	Умеет: - проводить эксперименты, связанные с химической модификацией полимерных субстратов; - объяснить результаты экспериментов, полученные при химической модификации полимерных продуктов;	Не умеет: - проводить эксперименты, связанные с химической модификацией полимерных субстратов; - объяснить результаты экспериментов, полученные при химической модификации полимерных продуктов;
Третий этап	Владеть: - практическими навыками проведения реакций в полимерных системах. - практическими навыками экспериментальной работы в области композиционных материалов на основе полисахаридов.	Владеет: - практическими навыками проведения реакций в полимерных системах; - практическими навыками экспериментальной работы в области композиционных материалов на основе полисахаридов.	Не владеет: - практическими навыками проведения реакций в полимерных системах. - практическими навыками экспериментальной работы в области композиционных материалов на основе полисахаридов.

ПК-1- готовность, основанная на реальном опыте работы, к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области химии, физики, механики, наук о материалах и нанотехнологий, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владением навыками современных экспериментальных методов

Этап осво-	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
------------	---------------------------------	--

ения компетенции	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Зачтено	Не зачтено
Первый этап	Знать: - теоретические и экспериментальные методы научных исследований, принципы организации научно- исследовательской работы в области композиционных материалов.	Знает: - теоретические и экспериментальные методы научных исследований, принципы организации научно- исследовательской работы в области композиционных материалов.	Не знает: - теоретические и экспериментальные методы научных исследований, принципы организации научно- исследовательской работы в области композиционных материалов.
Второй этап	Уметь: - самостоятельно проводить эксперименты, связанные с получением и изучением свойств композиционных материалов.	Умеет: - самостоятельно проводить эксперименты, связанные с получением и изучением свойств композиционных материалов.	Не умеет: - самостоятельно проводить эксперименты, связанные с получением и изучением свойств композиционных материалов.
Третий этап	Владеть - навыками проведения самостоятельных экспериментальных работ, связанных с получением и изучением свойств композиционных материалов.	Владеет: - навыками проведения самостоятельных экспериментальных работ, связанных с получением и изучением свойств композиционных материалов.	Не владеет: - навыками проведения самостоятельных экспериментальных работ, связанных с получением и изучением свойств композиционных материалов.

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: - основные технологии получения современных полимерных композиционных материалов, их преимущества и недостатки.	Знает: - основные технологии получения современных полимерных композиционных материалов, их преимущества и недостатки.	Не знает: - основные технологии получения современных полимерных композиционных материалов, их преимущества и недостатки.

Второй этап	Уметь: - проводить анализ технологий получения современных полимерных композиционных материалов с целью их оптимизации.	Умеет: - проводить анализ технологии получения современных полимерных композиционных материалов.	Не умеет: - проводить анализ технологии получения современных полимерных композиционных материалов.
Третий этап	Владеть - навыками анализа технологий получения современных полимерных композиционных материалов, разбора отдельных этапов получения с целью их оптимизации.	Владеет: - навыками анализа технологий получения современных полимерных композиционных материалов, разбора отдельных этапов получения с целью их оптимизации.	Не владеет: - навыками анализа технологий получения современных полимерных композиционных материалов, разбора отдельных этапов получения с целью их оптимизации.

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: - основные современные методы анализа полимерных материалов; - возможные направления изменения химических, физических и механических свойств полимерного композита при вариации его состава.	Знает - основные современные методы анализа полимерных материалов; - возможные направления изменения химических, физических и механических свойств полимерного композита при вариации его состава.	Не знает - основные современные методы анализа полимерных материалов; - возможные направления изменения химических, физических и механических свойств полимерного композита при вариации его состава.
Второй этап	Уметь: - проводить с помощью современных методов анализа оценку влияния состава полимерного композита на его химические, физические и механические свойства.	Умеет: - проводить с помощью современных методов анализа оценку влияния состава полимерного композита на его химические, фи-	Не умеет: - проводить с помощью современных методов анализа оценку влияния состава полимерного композита на его химические,

		зические и механические свойства.	физические и механические свойства.
Третий этап	Владеть: - навыками использования современных методов анализа для оценки влияния состава полимерного композита на его химические, физические и механические свойства.	Владеет: - навыками использования современных методов анализа для оценки влияния состава полимерного композита на его химические, физические и механические свойства.	Не владеет: - навыками использования современных методов анализа для оценки влияния состава полимерного композита на его химические, физические и механические свойства.

ПК-6 - способностью к академической мобильности, осуществляющейся в форме активного партнерского участия в работе зарубежных научно-исследовательских лабораторий во время научных стажировок, а также путем презентации стендовых и устных докладов на научных конференциях, активного участия в организации международного сотрудничества в рамках функционирования образовательных организаций высшего образования, институтов Российской академии наук, научно-технических и научно-образовательных центров, центров трансфера технологий

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено
Первый этап	Знать: - основные методы работы с научной и технической литературой, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения.	Знает - основные методы работы с научной и технической литературой, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения.	Не знает - основные методы работы с научной и технической литературой, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения.
Второй этап	Уметь: - провести анализ научной и технической литературы, подготовить реферат, доклад и презентацию в области полимерного материаловедения.	Нет умений: - проведения анализа научной и технической литературы, подготовки реферата, доклада и презентации в области полимерного материаловедения.	Есть умения: - проведения анализа научной и технической литературы, подготовки реферата, доклада и презентации в области полимерного материаловедения.

Третий этап	Владеть: - практическими навыками анализа научной и технической литературы, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения.	Владеет: - практическими навыками анализа научной и технической литературы, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения.	Не владеет: - практическими навыками анализа научной и технической литературы, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения.
-------------	---	---	--

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: - основные виды аналитического оборудования и приборов, используемых при исследовании композиционных материалов;	Знает - основные виды аналитического оборудования и приборов, используемых при исследовании композиционных материалов;	Не знает - основные виды аналитического оборудования и приборов, используемых при исследовании композиционных материалов;
Второй этап	Уметь: - использовать аналитическое оборудование и приборы для решения практических задач при исследовании композиционных материалов;	Умеет: - использовать аналитическое оборудование и приборы для решения практических задач при исследовании композиционных материалов;	Не умеет: - использовать аналитическое оборудование и приборы для решения практических задач при исследовании композиционных материалов;
Третий этап	Владеть: - навыками использования аналитического оборудования и приборов при исследовании композиционных материалов;	Владеет: - навыками использования аналитического оборудования и приборов при исследовании композиционных материалов;	Не владеет: - навыками использования аналитического оборудования и приборов при исследовании композиционных материалов;

ПК-10- способность к ведению нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Зачтено	Не зачтено

Первый этап	Знать: - нормативные и методические документы, необходимые при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ;	Знает - нормативные и методические документы, необходимые при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ;	Не знает - нормативные и методические документы, необходимые при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ;
Второй этап	Уметь: - использовать нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	Умеет: использовать нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	Не умеет: использовать нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.
Третий этап	Владеть: - навыками использования нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	Владеет: - навыками использования нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.	Не владеет: - навыками использования нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ.

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"> - особенности проведения органических реакций на полимерных субстратах; - основные принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов; - основные методы химической модификации полимеров; - основные современные методы синтеза и диагностики полимеров, используемых в технике и медицине; - принципы работы современного научного оборудования в области полимерного материаловедения. - теоретические и экспериментальные методы научных исследований, принципы организации научно-исследовательской работы в области композиционных материалов; - основные технологии получения современных полимерных композиционных материалов, их преимущества и недостатки; - возможные направления изменения химических, физических и механических свойств полимерного композита при вариации его состава; - основные методы работы с научной и технической литературой, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения; - основные виды аналитического оборудования и приборов, используемых при исследовании композиционных материалов; - нормативные и методические документы, необходимые при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ; 	<p>ОК-1</p> <p>ОК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-6</p> <p>ПК-8</p> <p>ПК-10</p>	<p>Собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы; оформление реферата; презентация доклада; зачет.</p>

<p>2-й этап</p> <p>Умения</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать полученные знания для развития способности к анализу и синтезу. - анализировать и обобщать литературные данные по выбранной теме; - использовать полученные знания для саморазвития, развития творческого потенциала; - применять знания в области полимерных композиционных материалов для решения задач в области современного материаловедения; - проводить эксперименты, связанные с химической модификацией полимерных субстратов; - объяснить результаты экспериментов, полученные при химической модификации полимерных продуктов; - самостоятельно проводить эксперименты, связанные с получением и изучением свойств композиционных материалов; - проводить анализ технологий получения современных полимерных композиционных материалов с целью их оптимизации; - проводить с помощью современных методов анализа оценку влияния состава полимерного композита на его химические, физические и механические свойства; - провести анализ научной и технической литературы, подготовить реферат, доклад и презентацию в области полимерного материаловедения; - использовать аналитическое оборудование и приборы для решения практических задач при исследовании композиционных материалов; - использовать нормативные и методические документы при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ. 	<p>ОК-1</p> <p>ОК-3</p> <p>ОПК-3</p> <p>ПК-1</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-5</p> <p>ПК-6,</p> <p>ПК-8</p> <p>ПК-10</p>	<p>Собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы; оформление реферата; презентация доклада; зачет.</p>
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать полученные знания для развития умения анализировать; - навыками критического анализа и обобщения литературных данных; - навыками поиска информации и работы с литературой в области композиционных материалов. 	<p>ОК-1</p> <p>ОК-3</p>	<p>Собеседование, допуск к выполнению лабораторных работ; проверка оформленных лабораторных работ в лабораторных журналах; контрольные работы; оформление реферата; презентация доклада;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками и знаниями подготовки докладов и презентаций, связанных с композиционными материалами; - навыками проведения самостоятельных экспериментальных работ, связанных с получением и изучением свойств композиционных материалов; - навыками анализа технологий получения современных полимерных композиционных материалов, разбора отдельных этапов получения с целью их оптимизации; - навыками использования современных методов анализа для оценки влияния состава полимерного композита на его химические, физические и механические свойства; - практическими навыками анализа научной и технической литературы, подготовки рефератов, докладов и презентаций в области полимерного материаловедения; - навыками использования нормативных и методических документов при проведении научно-исследовательских и лабораторных работ. 	<p>ОПК-3, ПК-1</p> <p>ПК-3</p> <p>ПК-5 ПК-8</p> <p>ПК-6</p> <p>ПК-10</p>	зачет.
--	--	--	--------

Типовые материалы к зачету

Вопросы к зачету по дисциплине

«Научные основы создания композиционных материалов на основе полисахаридов для медицины»

1. Химическая и физическая модификация полимеров. Классификация химических реакций полимеров. Дать определения: полимераналогичные превращения, внутримолекулярные реакции, межмакромолекулярные реакции.

2. Особенности проведения химических реакций на полимерах. Композиционная неоднородность модифицированных полимеров. Отклонения от принципа Флори. Отличия реакций полимеров от реакций НМС.

3. Конфигурационные эффекты. Примеры проявления конфигурационных эффектов: «эффект соседа» в сополимерах; влияние стереоизомерии; влияние регулярности расположения функциональных групп по длине макромолекулы; влияние прореагировавших функциональных групп в макромолекуле на реакционную способность соседних групп; электростатическое взаимодействие.

4. Конформационные эффекты. Надмолекулярные эффекты. Концентрационные эффекты. Особенности реакций в растворах и в массе полимера.

5. Реакции модификации полимеров путем замещения. Виды реакций замещения. Примеры реакций.

6. Реакции модификации полимеров путем присоединения. Галогенирование. Гидрохлорирование. Гидрирование. Эпоксидирование. Циклопропанирование. Взаимодействие с ненасыщенными низкомолекулярными соединениями (малеиновым ангидридом).

7. Внутримолекулярные реакции. Внутримолекулярные перегруппировки боковых групп. Внутримолекулярные перегруппировки в цепях главных валентностей. Изомерные превращения. Изомеризация и циклизация ненасыщенных полимеров. Миграция двойных связей вдоль полимерной цепи. Образование сопряженных ненасыщенных связей в цепи главных валентностей. Получение поливиниленов, их свойства.

8. Межмакромолекулярные реакции. Основные параметры и характеристики сетчатых структур в полимерах. Структурные характеристики сетчатого полимера. Способы формирования сетчатых полимеров.

9. Характеристика основных видов сырья для получения полисахаридов. Методы выделения полисахаридов из растительного сырья.

10. Характеристика полисахаридов. Состав и строение полисахаридов. Методы установления состава и структуры полисахаридов.

11. Характеристика биологической активности полисахаридов.

12. Направления химической модификации полисахаридов, используемые для получения биологически активных соединений. Реакции, используемые для введения функциональных групп различной природы в состав полисахаридов.

13. Реакции деструкции полисахаридов под влиянием различных факторов. характеристика реакций деструкции. Примеры реакций деструкции под действием агрессивных сред.

14. Термическая деструкция полисахаридов. Реакции, протекающие в полимерах под действием света. Окислительная деструкция полисахаридов.

15. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). Компоненты, входящие в состав ПКМ. Преимущества ПКМ: над традиционными видами материалов; по сравнению с ненаполненными полимерами. Примеры.

16. Классификация ПКМ (по природе матрицы; по форме наполнителя; по структуре полимерных композитов; по степени ориентации наполнителя; по количеству компонентов; по функциональности).

17. Дисперсные наполнители. Цели использования дисперсных наполнителей. Влияние на свойства ПКМ.

18. Принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов обладающих биологической активностью.

19. Характеристика компонентов, входящих в состав композиционного материала на основе полисахаридов.

20. Методы и формы получения композиционного материала на основе полисахаридов.

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: Методы выделения полисахаридов из растительного сырья.

Лабораторная работа №1. Выделение полисахаридов из растительного сырья

Тема: Химическая модификация природных полимеров.

Лабораторная работа №2. Химическая модификация целлюлозы.

Тема: Состав и свойства полимерных композитов

Лабораторная работа №3. Изучение термической стабильности полимерного композита методом термогравиметрии.

Пример лабораторной работы

Лабораторная работа №3

Определение параметров термического разложения полимерного композита методом термогравиметрии

Цель работы: определить параметры термического разложения полимерного композита методом термогравиметрического анализа (ТГА).

Реактивы: образцы полимеров.

Оборудование: прибор TGA/DSC (MettlerToledo), термостат, аналитические весы, тигли (70 мкл)

Условия эксперимента:

Измерение производится в динамическом режиме с постоянной скоростью нагрева 5К/мин. Температурный интервал измерений от 25 до 600 °С.

Порядок работы выполнения

1. Включить прибор TGA/DSC 1. Сетевой выключатель находится сверху в средней части задней панели модуля. Дождаться отображения массы на панели прибора.
2. Включить термостат. Повернуть черный круглый переключатель в левую сторону – появляется надпись «Control: off или on». Еще раз повернуть в левую сторону для выбора «on» и нажать на переключатель. На дисплее появятся данные о температуре(по умолчанию 22°C)
3. Включить ПК и запустить программу «STAReSoftware». На вкладке «Сеанс» открыть «Окно установки». Активировать прибор TGA/DSC 1.
4. Открыть печь прибора (кнопка «Furnace») и установить на чашечке пустой тигель.
5. Дождаться стабилизации весов (исчезновения звездочки над «m»);
6. Тарировать весы (кнопка «Tare» на панели прибора), после чего извлечь тигель из печи;
7. Установить тигель на чашу аналитических весов и тарировать;
8. Загрузить образец в тигель и взвесить на аналитических весах. Масса образца должна составлять $6 \pm 0,5$ мг. Точность до десятых долей мг;
9. Открыть печь прибора и установить тигель с навеской на чашу весов прибора, закрыть печь;
10. В программе «STAReSoftware» открыть нужный метод (используем метод 25-600/5).

11. Дождаться стабилизации весов прибора. Вписать название и массу образца (отображена на дисплее прибора с точностью до тысячных долей мг) в соответствующие поля программы и нажать «переслать эксперимент». Параметры эксперимента будут отправлены на модуль прибора;
 12. Найти эксперимент в модуле и запустить двукратным нажатием кнопки «Ок».
 13. После завершения эксперимента на дисплее панели прибора выводится запрос «Waitingforsampleremoved»(ожидание удаления образца). После охлаждения печи прибора, образец можно извлечь и приступить к выполнению нового эксперимента.
 14. Открыть «окно обработки», найти и открыть результат нужного эксперимента. Результатом эксперимента являются:
 - ТГ-кривая, показывающая изменение массы в зависимости от температуры;
 - ДТГ-кривая, показывающая скорость изменения массы в зависимости от температуры;
 - ДСК-кривая, показывающая изменение теплового потока в зависимости от температуры.
 15. Определить по полученным кривым параметры термического разложения полимера:
 - $T_{н.р.}$, °С - температура начала разложения полимера,
 - Остаток полимера (в %) при 400 и 600°С,
 - T_{max} на ДТГ, °С – значение температуры, соответствующее пику на кривой ДТГ,
 - T_{max} на ДСК, °С – значение температуры, соответствующее пику на кривой ДСК,
 - $T_{пл}$, °С – температура плавления полимера,
 - $\Delta H_{пл}$, Дж/г – энтальпия плавления полимера.
- Внести экспериментальные данные в таблицу 1.
16. Провести идентификацию полимеров по значению температуры плавления.
 17. Сделать выводы о термостабильности полимера

Таблица 1. Параметры термического разложения полимеров

Образец	$T_{н.р.}$, °С	Остаток, %		T_{max} на ДТГ, °С		T_{max} на ДСК, °С		$T_{пл}$, °С		$\Delta H_{пл}$, Дж/г	
		при 400°С	при 600°С	1	2	1	2	1	2	1	2
1											
2											

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: Классификация химических реакций полимеров. Особенности проведения химических реакций на полимерах.

1. Особенности полимерного состояния вещества. Химическая и физическая модификация полимеров.

2. Направления практического использования химической модификации полимеров.

3. Классификация химических реакций полимеров. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Межмакромолекулярные реакции.

4. Особенности проведения химических реакций на полимерах. Отличия реакций полимеров от реакций НМС.

5. Конфигурационные эффекты. Примеры проявления конфигурационных эффектов:

- «эффект соседа» в сополимерах;
- влияние стереоизомерии;
- влияние регулярности расположения функциональных групп по длине макромолекулы;
- влияние прореагировавших функциональных групп в макромолекуле на реакционную способность соседних групп;
- электростатическое взаимодействие.

6. Конформационные эффекты.

7. Надмолекулярные эффекты.

8. Концентрационные эффекты. Особенности реакций в растворах и в массе полимера.

9. Композиционная неоднородность модифицированных полимеров. Отклонения от принципа Флори.

Занятие № 2. Тема: Внутримолекулярные реакции в полимерах.

1. Полимерные композиционные материалы (ПКМ). Компоненты, входящие в состав ПКМ. Преимущества ПКМ: над традиционными видами материалов; по сравнению с ненаполненными полимерами. Примеры.

2. Классификация ПКМ:

- по природе матрицы;
- по форме наполнителя;
- по структуре полимерных композитов;
- по количеству компонентов;

3. Дисперсные наполнители. Цели использования дисперсных наполнителей. Влияние на свойства ПКМ. Примеры.

4. Принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов обладающих биологической активностью.

5. Характеристика компонентов, входящих в состав композиционного материала на основе полисахаридов.

6. Методы и формы получения композиционного материала на основе полисахаридов.

Задания для контрольной работы

Пример варианта контрольной работы

Темы: Классификация химических реакций полимеров. Особенности проведения химических реакций на полимерах. Типы полимераналогичных превращений.

Вариант 1

1. Дать характеристику химическим реакциям полимеров. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Межмакромолекулярные реакции.

2. Примеры проявления конфигурационных эффектов в реакциях полимеров:

- влияние стереоизомерии;
- влияние регулярности расположения функциональных групп по длине макромолекулы;

3. Конформационные эффекты и надмолекулярные эффекты. Привести примеры.

4. Реакции модификации полимеров путем замещения. Виды реакций замещения. Примеры.

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 направления химической модификации полимеров;
- Продукты медицинского назначения на основе полисахаридов;
- Технологии осуществления химической модификации полимеров;
- Синтез и свойства жидкокристаллических полимеров;
- Композиционные материалы на основе природных полимеров;
- Технологии получения биоразлагаемых полимерных материалов путем химической или физической модификации синтетических или природных полимеров;

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы для освоения дисциплины

Основная литература

1. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров. М.: КолосС, 2007.

2. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. М.: Научный мир, 2007.
3. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебн. пособие / под ред. А.А. Берлина – СПб.: Профессия, 2009.-560 с.
4. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Akademia, 2005. 368с.

Дополнительная литература

5. Платэ Н.А., Литманович А.Д., Кудрявцев Я.В. Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров: теория и эксперимент. М.: Наука, 2008. – 308 с.
6. Федтке М. Химические реакции полимеров. М.: Химия, 1990. 152 с.
7. Современные проблемы модификации природных и синтетических волокнистых и других полимерных материалов: теория и практика / Под ред. А. П. Морыганова и И. П. Заикова. — СПб.: Научные основы и технологии, 2012. - 446 с. - ЭВК, ЭБС УБО http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=132341&sr=1

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 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
<i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</i> аудитория № 407 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Лекции	Аудитория № 407 Учебная мебель, доска.
<i>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</i> аудитория № 407 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) <i>учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> аудитория № 407 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Консультации Текущий и рубежный контроль	
<i>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</i> аудитория № 502 (учебный корпус, ул. Мингажева 100)	Лабораторные занятия	Аудитория № 502 Лабораторная мебель, доска, шкаф вытяжной (2х секционный) – 9 шт., магнитная мешалка ES-6120, 14, магнитная мешалка ПЭ-6600 многоместная, столик подъемный, колба нагреватель ПЭ-4120М – 4 шт., коллектор фракций, сушильный шкаф 2В-151 – 2 шт, ультразвуковая лабораторная установка (диспергатор) И100-6/3, устройство для сушки посуды ПЭ-2000, хроматоскоп М, центрифуга, электроколориметр КФК-2.
<i>Помещения для самостоятельной работы:</i> библиотека, аудитория № 201 (учебный корпус, ул. Мингажева 100) читальный зал №2 (физмат корпус-учебное)	Самостоятельная работа	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. Программное обеспечение 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
--	--	--

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».

Приложение № 1

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

**Дисциплины «Научные основы создания композиционных материалов
 на основе полисахаридов для медицины»**
 на 1 семестр
 магистратура, 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

4. Содержание дисциплины

	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
	Особенности проведения органических реакций на полимерах. Композиционная неоднородность модифицированных полимеров. Классификация химических реакций полимеров. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции. Межмакромолекулярные реакции. Отличия химических реакций полимеров от реакций низкомолекулярных соединений. Конфигурационные, конформационные, концентрационные, надмолекулярные эффекты.	50	6	6	38	№1 №2	№5, 7 Конспекты лекций	КР Прз
2.	Виды полимераналогичных превращений. Модификация полимеров посредством реакций присоединения и замещения. Примеры реакций. Химическая модификация полисахаридов. Подходы к получению на основе полисахаридов биологически активных соединений. Принципы создания композиционных материалов на основе полисахаридов обладающих биологической активностью. Характеристика компонентов, входящих в состав композиционного материала. Методы и формы получения композита.	57,3	6	6	45,3	№1, №2 №3, №4	№ 6, 7 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.