

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от № 9 «09» 06. 2017г.
Зав. кафедрой Галипов Р.Ф.

Согласовано:
Председатель УМК химического
факультета Гарифуллина Г.Г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Основы нанотехнологии


Вариативная часть Б1.В.06

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
04.04.01 «Химия»

Направленность (профиль) подготовки
Органическая химия

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель) Доцент, к.х.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 /Латыпова Э.Р. (подпись, Фамилия И.О.)

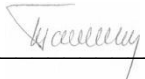
Для приема 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: Латыпова Э.Р.

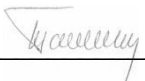
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от № 9 «09» 06. 2017г

Заведующий кафедрой


_____ / Талипов Р.Ф.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины (обновлены перечень основной и дополнительной литературы и лицензионное программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины), приняты на заседании кафедры органической и биоорганической химии, протокол № 8 от 01.04.2019 г.

Заведующий кафедрой


_____ / Талипов Р.Ф.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций 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 ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: -методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) - основные законы химии	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	
	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности	ОПК-2 владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	
	Знать: - научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. - основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	
	Знать: - методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) - стандартные методы обработки результатов эксперимента	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	
	Знать: - основные правила ведения научной	ПК-4 Способностью участвовать в научных	

¹ Должны соответствовать картам компетенций.

	<p>дискуссии</p> <p>- Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР</p>	<p>дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	
	<p>Знать:</p> <p>- основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	
	<p>Знать:</p> <p>- основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ</p>	<p>ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	
Умения	<p>Уметь:</p> <p>- с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач</p> <p>- анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.</p>	<p>ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	
	<p>Уметь:</p> <p>планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p>	<p>ОК-3 Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	
	<p>Уметь:</p> <p>- проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач</p> <p>- применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов</p>	<p>ОПК-2 владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	
	<p>Уметь:</p> <p>- правильно составлять конспект</p>	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования по</p>	

	<p>статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике</p> <ul style="list-style-type: none"> - на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа 	<p>сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить многостадийный синтез - выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения - обрабатывать результаты эксперимента 	<p>ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	
	<p>Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам 	<p>ПК-4 Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	
	<p>Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности 	<p>ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	
	<p>Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета 	<p>ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Владеть: Навыками выразить сделанные выводы в доступной для понимания форме</p> <ul style="list-style-type: none"> - системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ 	<p>ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки 	<p>ОК-3 Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	

	<p>деятельности.</p> <p>- приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p>		
	<p>Владеть навыками работы с научными и образовательными порталами</p> <p>- базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу</p>	<p>ОПК-2 владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	
	<p>Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации</p> <p>- начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.</p>	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты</p>	
	<p>Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов</p>	<p>ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии</p>	
	<p>Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию</p>	<p>ПК-4 Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)</p>	
	<p>Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности</p>	
	<p>Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.</p>	<p>ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы нанотехнологии относится к профессиональному циклу дисциплина базовая и находится в очень тесной логической и содержательно-методической взаимосвязи со всеми другими частями ООП. Для изучения данного курса магистрант должен знать основные курсы неорганической, органической, физической химии, квантовой химии, коллоидной химии, химические основы жизнедеятельности. Освоение данного курса необходимо как предшествующее для спецкурса супрамолекулярная химия, а также для выполнения и защиты магистерских работ.

Дисциплина «Основы нанотехнологии» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Основы нанотехнологии» являются основы нанотехнологии – продукта интеграции фундаментальных наук: физики, химии, биологии, излагаемых через призму идеи квантования и квантового взаимодействия, границы их применимости в наномире. Курс рассчитан на проведение лекций, выполнения домашних заданий, с особым упором на развитие у студентов нетрадиционного мышления. Изучение курса требует семинарских занятий, самостоятельной работы студентов с осмыслением логических схем различных технологий.

Изучение курса требует практических занятий, самостоятельной работы студентов с осмыслением логических схем различных технологий. Практические работы направлены на приобретение навыков работы с целевыми объектами, ознакомление с приемами компьютерного моделирования. Курс рассчитан на проведение лекций и практических занятий в форме групповых бесед и дискуссий, самостоятельного выполнения заданий по подготовке рефератов, с особым упором на развитие у студентов нетрадиционного мышления.

Изложение должно сопровождаться яркими примерами и иллюстрациями, чтобы сделать учебные курсы запоминающимися и развивающими интерес учащихся к самостоятельной деятельности. В учебном процессе необходимо использовать наглядные пособия в виде рисунков, схем, таблиц (информационные программы, СД-диски для мультимедии).

Курс предусматривает рассмотрение принципов создания и использования материалов, устройств и систем, структура которых регулируется в нанометровом масштабе, т.е. в диапазоне размеров атомов, молекул и надмолекулярных образований, и знакомство студентов с ее разделами: наноинженерия, нанотехнология, наноинженерия. Главным результатом обучения должна быть не сумма переданных знаний (т.е. информации), а развитие мышления учащихся, формирование у него представления о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития, о возможности использования нанотехнологий для реализации потребностей человечества. При этом неукоснительно должны соблюдаться важнейшие принципы изложения материала: доступность для понимания и занимательность. Форма контроля – зачет.

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

Код и формулировка компетенции

ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) - основные законы химии	Не знает	Сформированные систематические знания методов абстрактного мышления, анализа и синтеза при решении исследовательских и практических задач Полностью знает и понимает основные законы химии
Второй этап (уровень)	Уметь с использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач - Анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.	Не умеет	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач и оценивать эффективность реализации этих вариантов Способен самостоятельно анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы
Третий этап (уровень)	Владеть: Навыками выражать сделанные выводы в доступной для понимания форме - системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ	Не владеет	Четко и логички обоснованно формулирует сделанные выводы Успешное и систематическое применение навыков методологического использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, самостоятельного мышления

ОК-3 Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Не знает	Владеет полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития
Второй этап (уровень)	Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. - самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	Не умеет	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности. - Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации.
Третий этап (уровень)	Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности. - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной	Не владеет	Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов. - Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности.

	деятельности		
--	--------------	--	--

ОПК-2 Владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности	Не знает	Знает структуру и содержание основных российских и международных научных и образовательных порталов по химии, правила составления поисковых запросов
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач - применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов	Не умеет	Умеет находить общую информацию для решения профессиональных задач Умеет использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов
Третий этап (уровень)	Владеть начальными навыками работы с научными и образовательными порталами - первичными навыками применения стандартных программ для обработки экспериментальных данных, набора текстов и построения простых графиков	Не владеет	Владеет навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет - Способен в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона

ПК- 1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при	Не знает	Знает научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении

	выполнении магистерской диссертации. - основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.		НИР Уверенно выбирает литературу по тематике исследования, знает преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.
Второй этап (уровень)	Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике - на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа	Не умеет	Правильно составляет конспекты, самостоятельно выделяет главные положения предшествующих работ Самостоятельно определяет теоретическую основу экспериментальных методов НИР с привлечением литературы
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации - начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	Не владеет	Показывает уверенное владение навыками экспериментальных и теоретических работах по теме НИР диссертации Способен формулировать тематику НИР по результатам литературного анализа в выбранной области исследований.

ПК- 2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии

Этап освоения компетенции и (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) - стандартные методы обработки результатов эксперимента	Не знает	Может обосновать выбор оптимального способа получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) определенного класса - Имеет представление о нестандартных методах обработки результатов эксперимента
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить многостадийный синтез - выбирать методы	Не умеет	Умеет проводить многостадийный синтез с выходом целевого продукта

	<p>диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения</p> <p>- обрабатывать результаты эксперимента</p>		<p>согласно заявленному в методике</p> <p>- Может указать несколько методов исследования конкретного вещества (материала, процесса), сформулировать требования к условиям диагностики, умеет адаптировать стандартные методики эксперимента для решения конкретных задач</p> <p>- Способен выбрать и применить программный продукт, наиболее подходящий для обработки результатов конкретного эксперимента</p>
Третий этап (уровень)	Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Не владеет	В полном объеме владеет навыками многостадийного синтеза, основными методами диагностики веществ (материалов) и методами обработки результатов эксперимента

ПК-4 Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)

Этап освоения компетенции и (уровень)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать основные правила ведения научной дискуссии - Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	Не знает	Знает основные правила ведения научной дискуссии Знает основные требования к стендовым/устным докладам.
Второй этап (уровень)	Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории). - выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам.	Не умеет	Умеет высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге со специалистами различного уровня Выделяет главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам
Третий этап (уровень)	Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую	Не владеет	Владеет навыками участия в научной беседе, свободно использует специфическую химическую терминологию

	химическую терминологию		
--	-------------------------	--	--

ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности - пути решения возникающих проблем	Не знает	Знает основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности Знает пути решения возникающих проблем
Второй этап (уровень)	Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения - выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности	Не умеет	Умеет выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности
Третий этап (уровень)	Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	Не владеет	Владеет способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности

ПК-7 владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования

Этап (уровень) освоения компетенции и	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ.	Не знает	Знает основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ
Второй этап (уровень)	Уметь: на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий	Не умеет	Умеет выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения Уметь выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности

	- правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета.		
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.	Не владеет	Способен грамотно отобрать материал для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа литературных данных.

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 ²	Компетенция	Оценочные средства
Знания	Знать: -методы абстрактного мышления при установлении истины, методы научного исследования путём мысленного расчленения объекта (анализ) и путём изучения предмета в его целостности, единстве его частей (синтез) - основные законы химии	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	ОК-3 Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	Знать:	ОПК-2 владением современными	Индивидуальный,

²Должны соответствовать картам компетенций.

	основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности	компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	групповой опрос, тест
	Знать научную новизну и важность практического использования данных, полученных при выполнении магистерской диссертации. - основную литературу по тематике исследования, преимущества и недостатки теоретических и экспериментальных методов используемых в НИР.	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	Знать методы получения, идентификации и исследования свойств веществ (материалов) - стандартные методы обработки результатов эксперимента	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	Знать основные правила ведения научной дискуссии - Основные требования к стендовым/устным докладам при представлении полученных результатов НИР	ПК-4 Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	Знать основные возможные проблемы своей профессиональной деятельности	ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	Знать основную литературу по методике преподавания химии, проведению экспериментальных работ	ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Индивидуальный, групповой опрос, тест
Умения	Уметь	с ОК-1 способностью к	Индивидуальный,

	<p>использованием методов абстрактного мышления, анализа и синтеза анализировать альтернативные варианты решения исследовательских задач</p> <p>- Анализировать получаемые экспериментальные результаты и делать соответствующие выводы.</p>	<p>абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>групповой опрос, тест</p>
	<p>Уметь:</p> <p>планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности.</p> <p>- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p>	<p>ОК-3 Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, тест</p>
	<p>Уметь:</p> <p>- проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач</p> <p>- применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и</p>	<p>ОПК-2 владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, тест</p>

	докладов		
	<p>Уметь: правильно составлять конспект статьи/книги, определять главные положения предшествующих работ по данной тематике</p> <ul style="list-style-type: none"> - на основе литературы выделять и использовать для объяснения результатов НИР теоретическую основу экспериментальных методов синтеза и анализа 	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	<p>Уметь: проводить многостадийный синтез</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать методы диагностики веществ и материалов, проводить стандартные измерения - обрабатывать результаты эксперимента 	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	<p>Уметь высказывать свою точку зрения и участвовать в диалоге (студент-студент, студент-преподаватель, студент-сотрудник лаборатории).</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять главные результаты при подготовке к стендовым/устным докладам 	ПК-4 Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Индивидуальный, групповой опрос, тест
	<p>Уметь выявлять возникающие проблемы и осуществлять их разбор с целью поиска путей их решения</p> <ul style="list-style-type: none"> - выделять главные проблемы при исполнении своей профессиональной деятельности 	ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Индивидуальный, групповой опрос, тест

	<p>Уметь на основе учебной литературы выделять главное и использовать эти сведения для объяснения результатов практических работ, обладать навыками подбора и решения задач для проведения семинарских занятий</p> <p>- правильно составлять конспект лекций, определять главные положения изложения предмета</p>	<p>ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, тест</p>
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>Владеть: Навыками выразить сделанные выводы в доступной для понимания форме</p> <p>- системой навыков использования абстрактного мышления при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ</p>	<p>ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, тест</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> <p>- приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности</p>	<p>ОК-3 Способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос, тест</p>
	<p>Владеть навыками работы с научными и</p>	<p>ОПК-2 владением современными компьютерными технологиями при</p>	<p>Индивидуальный, групповой опрос,</p>

образовательными порталами - базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	тест
Владеть: навыками экспериментальных и теоретических работ и по теме НИР магистерской диссертации - начальными навыками в формулировке тематики НИР по результатам первичного анализа литературных данных в выбранной области исследований.	ПК-1 Способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	Индивидуальный, групповой опрос, тест
Владеть навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	ПК-2 Владением теорией и навыками практической работы в избранной области химии	Индивидуальный, групповой опрос, тест
Владеть навыками участия в многосторонней научной беседе, используя в устной речи специфическую химическую терминологию	ПК-4 Способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)	Индивидуальный, групповой опрос, тест
Владеть способностью к определению и анализу проблем, возникающих при исполнении своей профессиональной деятельности	ПК-6 Способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности	Индивидуальный, групповой опрос, тест
Владеть навыками в отборе материала для проведения практических занятий и лабораторных работ по результатам анализа	ПК-7 Владением методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования	Индивидуальный, групповой опрос, тест

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. Пер. с англ. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2008.–134 с.
2. Альтман Ю. Военные нанотехнологии. Возможности применения и превентивного контроля вооружений. Пер. с англ. – М., Техносфера, 2008. – 424 с.
3. Нанотехнология. Азбука для всех. Под ред. Акад. Ю.Д. Третьякова. – М.: Физматлит, 2008. — 368 с.

б) дополнительная литература:

1. Бучаченко А.Л. Химия – это музыка природы. /Вестник РАН. 2001. Т. 71. С. 544.
2. Лахно В.Д. Кластеры в физике, химии, биологии. Ижевск, 2001. 256 с.
3. Лен Жан-Мари Супрамолекулярная химия. Концепсии и перспективы. Новосибирск: Наука, 1998. 334 с.
4. Сумм Б.Д., Иванова Н.И. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии. /Успехи химии. 2000. Т. 69. С. 995.
5. Андриевский Р.А. /Рос. Хим. журн. 2002. Т.46. №5. С. 50.
6. Бухтияров В.И., Слинько М.Г. /Успехи химии. 2001. Т. 70. С. 167.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение Word, ChemWind, ChemDraw, Acrobat Reader

Интернет-ресурсы

1. Нанотехнологии - это ворота, открывающиеся в иной мир. <http://www.inauka.ru/science/article60958.html>
2. «NanoNewsNet - новости нанотехнологий» <http://subscribe.ru/catalog/science.news.nanonews>
Нанотехнологическое сообщество «Нанометр». <http://www.nanometer.ru/> и интернет-ресурсы Google, Pubs

Методические рекомендации (материалы) для преподавателя

В широком смысле нанотехнология – это продукт интеграции фундаментальных наук: физики, химии, биологии, излагаемых через призму идеи квантования и квантового взаимодействия.

Программа по курсу «Основы нанотехнологии» разработана в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего и профессионального образования и программой общепрофессиональных дисциплин по направлению 020101-Химия. Она рассчитана на 26 часов лекций, 80 часов самостоятельной работы студентов. Форма аттестации по дисциплине: зачет 10 семестр.

Цель курса «Основы нанотехнологии» - формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений в области нанотехнологии с использованием фундаментальных законов физики, химии и биологии, границы их применимости в наном мире.

Изучение курса требует практических занятий, самостоятельной работы студентов с осмыслением логических схем различных технологий. Практические работы направлены на

приобретение навыков работы с целевыми объектами, ознакомление с приемами компьютерного моделирования.

Курс рассчитан на проведение лекций и практических занятий в форме групповых бесед и дискуссий, самостоятельного выполнения заданий по подготовке рефератов, с особым упором на развитие у студентов нетрадиционного мышления.

Изложение должно сопровождаться яркими примерами и иллюстрациями, чтобы сделать учебные курсы запоминающимися и развивающими интерес учащихся к самостоятельной деятельности. В учебном процессе необходимо использовать наглядные пособия в виде рисунков, схем, таблиц (информационные программы, CD-диски для мультимедии).

Задачи. Курс предусматривает рассмотрение принципов создания и использования материалов, устройств и систем, структура которых регулируется в нанометровом масштабе, т.е. в диапазоне размеров атомов, молекул и надмолекулярных образований, и знакомство студентов с ее разделами: нанонаука, нанотехнология, наноинженерия. Главным результатом обучения должна быть не сумма переданных знаний (т.е. информации), а развитие мышления учащихся, формирование у него представления о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития, о возможности использования нанотехнологий для реализации потребностей человечества. При этом неукоснительно должны соблюдаться важнейшие принципы изложения материала: доступность для понимания и занимательность.

По окончании курса студенты должны знать:

1. Основные тенденции развития в области исследований вещества в нанометровом масштабе. Понятия «нанотехнология», «наноструктурирование», «нанoeлектроника», «нанохимия», «нанооптика»; показать междисциплинарный характер этого направления науки, его перспективы для реализации потребностей человечества.
2. Обосновать фундаментальные принципы, лежащие в основе применения нанотехнологий. Квантование – всеобщий дискретный характер взаимодействия. Молекулярное распознавание – способность молекул притягивать и связывать вполне определенные другие молекулы. Самоорганизация (самосборка) – как следствие принципов равновесия систем, опирающихся на достижение минимума свободной энергии.
3. Основные инструменты исследования нанотехнологических процессов: электронная микроскопия высокого разрешения, атомная силовая, туннельная и другие виды микроскопии; оптическая спектроскопия и ее возможности в мире нанотехнологий.
4. Основные направления прикладной нанотехнологии: наноэлектроника, нанооптика, сенсоры и датчиками, биосенсоры, биочипы – лабораториями, построенными на микроуровне и использующими достижения нанотехнологии (создание новых материалов, биосенсоров, биоэлектронных устройств, наномашин с биологическими компонентами, биороботов для внутриклеточных манипуляций и доставки веществ (гормонов, ферментов и др.) внутрь клетки).
5. Направления наноматериаловедения: нанопорошки, полупроводниковые устройства, углеродные материалы (нанотрубки, кольца, фуллерены), высокопрочные нанокристаллические и аморфные материалы, негорючие нанокомпозиты на полимерной основе, материалы для изготовления устройств сверхплотной записи информации, нанопористые материалы для химической и нефтехимической промышленности, топливными элементами, электрическими аккумуляторами и другими преобразователями энергии, устройства для хранения энергии, полимерные материалы. Возможность распространения методов нанотехнологии в область живой материи - фармацевтика, целевая доставка лекарств и протеинов, биополимеры и заживление биологических тканей, клиническая и медицинская диагностика, создание искусственных мускулов, костей, имплантация живых органов, регистрация и идентификация канцерогенных тканей, патогенов, биосовместимые ткани для трансплантации, лекарственные препараты.

6. Взаимосвязанность и взаимообусловленность естественных и технических наук, синергетику их интеграции в нанотехнологиях.

При изложении необходимо выделять фундаментальные законы физики, химии и биологии, границы их применимости в наномире. Изложение должно сопровождаться яркими примерами и иллюстрациями, чтобы сделать учебные курсы запоминающимися и развивающими интерес учащихся к самостоятельной деятельности

Студенты должны уметь:

Самостоятельно дополнить свои знания, а также прийти к мысли о важности фундаментальных естественных наук, их взаимосвязи между собой и практическом использовании в технике:

- применять принципы нанотехнологии при организации и проведении исследований в областях химии и химической технологии
- проводить выбор методов исследования наноструктур;

Методические указания для магистрантов

При подготовке лекций следует использовать следующие учебники, рекомендованные для студентов химической специальности вузов, а также научную и научно-популярную литературу:

4. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований./под ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса. Пер. с англ. – М.; Мир, 2002. – 292с.
5. Сергеев Г.Б. Нанохимия. – М.; Изд-во МГУ, 2003. – 288 с.
6. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. Пер. с англ. – М., Техносфера, 2004. – 328с.
7. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. Пер. с англ. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2008.–134 с.
8. Альтман Ю. Военные нанотехнологии. Возможности применения и превентивного контроля вооружений. Пер. с англ. – М., Техносфера, 2008. – 424 с.
9. Нанотехнология. Азбука для всех. Под ред. Акад. Ю.Д. Третьякова. – М.: Физматлит, 2008. — 368 с.

Дополнительная

10. Нанотехнологии - это ворота, открывающиеся в иной мир. [/http://www.inauka.ru/science/article60958.html](http://www.inauka.ru/science/article60958.html)
11. Бучаченко А.Л. Химия – это музыка природы. /Вестник РАН. 2001. Т. 71. С. 544.
12. Лахно В.Д. Кластеры в физике, химии, биологии. Ижевск, 2001. 256 с.
13. Лен Жан-Мари Супрамолекулярная химия. Концепсии и перспективы. – Новосибирск: Наука, 1998. 334 с.
14. Сумм Б.Д., Иванова Н.И. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии. /Успехи химии. 2000. Т. 69. С. 995.
15. Андриевский Р.А. /Рос. Хим. журн. 2002. Т.46. №5. С. 50.
16. Бухтияров В.И., Слинько М.Г. /Успехи химии. 2001. Т. 70. С. 167.
17. Шилл Г. Катенаны, ротаксаны, узлы. М.: Мир, 1973.
18. Фегтле Ф., Вебер Э. Химия комплексов “гость-хозяин” Синтез, структуры и применение. М.: Мир, 1988.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов

Самостоятельная работа магистрантов при изучении дисциплины тонкий органический синтез заключается в изучении лекционного материала и рекомендованной литературы, выполнении домашних заданий.

Порядок выполнения и контроль самостоятельных работ: тесты, собеседование, коллоквиум.

Контрольно-оценочные материалы

Перечень вопросов по спецкурсу «Основы нанотехнологии»

1. Нанотехнология: пути развития и перспективы.
2. Способы синтеза нанокластеров и наноструктур.
3. Механические свойства нанокластеров и наноструктур.
4. Тепловые свойства нанокластеров.
5. Электронные и оптические свойства нанокластеров.
6. Магнитные свойства нанокластеров.
7. Методы исследования размера и физико-химических свойств наночастиц в газовой фазе, на поверхности и в объеме или матрице.
8. Просвечивающая электронная микроскопия.
9. Сканирующая электронная микроскопия.
10. Зондовая микроскопия.
11. Дифракционные методы: рентгенография, дифракция нейтронов.
12. Расширенная адсорбция рентгеновских лучей, рентгенофлуоресцентная спектроскопия.
13. Масс-спектрометрия, фотоэлектронная спектроскопия.
14. Сравнительный анализ спектральных методов.
15. Монокристаллы ароматических соединений.
16. Полидиацетиленовые соединения
17. Размеры полимерных структур.
18. Проводящие полимеры.
19. Блок-сополимеры.
20. Супрамолекулярные структуры с переходными металлами.
21. Дендритные молекулы.
22. Супрамолекулярные дендримеры.
23. Мицеллы.
24. Размеры биологических строительных блоков и наноструктуры.
25. Полипептидная наноцепь и белковые наночастицы.
26. Двойная наноцепь ДНК.
27. Генетический код и синтез белка.
28. Биологические наноструктуры: примеры белков, мицеллы и везикулы, многослойные пленки.

Программа дисциплины «Основы нанотехнологии»

1. Нанотехнология: пути развития и перспективы.
2. Способы синтеза нанокластеров и наноструктур.
3. Механические свойства нанокластеров и наноструктур.
4. Тепловые свойства нанокластеров.
5. Электронные и оптические свойства нанокластеров.
6. Магнитные свойства нанокластеров.
7. Методы исследования размера и физико-химических свойств наночастиц в газовой фазе, на поверхности и в объеме или матрице.
8. Просвечивающая электронная микроскопия.
9. Сканирующая электронная микроскопия.
10. Зондовая микроскопия.
11. Дифракционные методы: рентгенография, дифракция нейтронов.

12. Расширенная адсорбция рентгеновских лучей, рентгенофлюоресцентная спектроскопия.
13. Масс-спектрометрия, фотоэлектронная спектроскопия.
14. Сравнительный анализ спектральных методов.
15. Монокристаллы ароматических соединений.
16. Полидиацетиленовые соединения
17. Размеры полимерных структур.
18. Проводящие полимеры.
19. Блок-сополимеры.
20. Супрамолекулярные структуры с переходными металлами.
21. Дендритные молекулы.
22. Супрамолекулярные дендримеры.
23. Мицеллы.
24. Размеры биологических строительных блоков и наноструктуры.
25. Полипептидная наноцепь и белковые наночастицы.
26. Двойная наноцепь ДНК.
27. Генетический код и синтез белка.
28. Биологические наноструктуры: примеры белков, мицеллы и везикулы, многослойные пленки.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - elibrary.ru (доступ к электронным научным журналам) - https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019

GNU

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

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

<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311(химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус).</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус)</p> <p>3. Помещение для самостоятельной работы: зал доступа к электронной информации Библиотеки, читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал №2 (физмат-корпус учебное), читальный зал №4 (учебный корпус биофака), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (корпус института права), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), аудитория № 217 (химфак корпус)</p> <p>4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория № 217 (химфак корпус)</p>	<p align="center">Аудитория № 405</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см SpectraClassic</p> <p align="center">Аудитория № 311</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Mattewhite</p> <p align="center">Аудитория № 310</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center">Аудитория № 001</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 002</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 006</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 007</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 008</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p>Зал доступа к электронной информации Библиотеки</p> <p>ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет, неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС; количество посадочных мест – 8.</p> <p align="center">Читальный зал №1</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p align="center">Читальный зал №2</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p align="center">Читальный зал №4</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 60.</p> <p align="center">Читальный зал №5</p> <p>Научный и учебный фонд, научная</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p>
--	---	--

	<p>периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p>Читальный зал №6</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p>Читальный зал №7</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p>Аудитория № 217</p> <p>Учебная мебель, генератор водорода, насос вакуумный, весы лабораторные ONAUSPA-214 С, аналого-цифровой преобразователь АЦП-2, ионизатор воды ДВ-10UV, комплекс хроматографический газовый «Кристалл-5000», компрессор, магнитная мешалка 3-х секционная с подогревом ULABUS-3110, магнитная мешалка MS-H280-Pro, автоматический поляриметр AtagoAP-300, Ноутбук ASUS количество посадочных мест – 10</p>	
--	--	--

Приложение № 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Основы нанотехнологии
 на 3 семестре

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	40,2

лекций	16
практических/ семинарских	24
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	67,8

Форма(ы) контроля: зачет 3 семестр

№ п/п	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 (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	-		7	8	9	10
1.	Введение. Основные тенденции развития в области исследований вещества в наномасштабе: нанонаука, нанотехнология, наноинженерия.	8	2			6	[1], [2], [9], [16], [18].		
2.	Нанонаука. Основные понятия и принципы. Состояние исследований и разработок. Получение и синтез наноструктур. Методы расчета и моделирования. Связь нанонауки с биологией.	8	2			6	[1-3], [5], [6], [8], [9], [17], [18]		Проверка домашней работы
3.	Научные основы нанотехнологии. Ансамбли из наноразмерных элементов. Фундаментальные свойства изолированных наноструктур и ансамблей наноструктур. Исследования принципов	8	2			6	[1-3], [5], [6-9], [17], [18]		Проверка домашней работы

	работы наноструктурных устройств и систем. Молекулярная электроника. Наноструктуры как модельные системы в науках о земле и других планетах.								
4.	Приоритетные направления развития теории и методов моделирования в нанонауке: теория мезосостояний; теория сложности систем; теория мультискейлинга (многомасштабности).	8	2			6	[1], [4], [8-11], [16-18]		Проверка домашней работы
5	Экспериментальные методы в нанонауке и нанотехнологии: фокусируемые пучки частиц; электронная микроскопия; спектроскопические сканирующие зондовые микроскопы; манипулирование двух- и трехмерными наноструктурами; системы параллельных зондов; управление процессами и слежение за ними <i>in situ</i> , исследование	8	2			6	[4], [8], [10-12], [16], [18]		Проверка домашней работы

	наноструктурных материалов.								
6	Синтез, сборка и обработка наноструктур. Синтез отдельных структурных элементов. Обработка наноструктур: сборка, выращивание мезопористых материалов с использованием шаблонов, управление структурированием, нанопечатная литография.	10	2			8	[3], [15], [18]		Проверка домашней работы
7	Состояние исследований и разработок в области нанотехнологий.	10	2			8	[10], [11], [13], [18]		Проверка домашней работы, коллоквиум
8	Нанохимия. Общая характеристика проблемы и некоторые определения. Криохимия атомов и наночастиц металлов. Реакция частиц магния: реакции Гриньяра; активация малых молекул; взрывные реакции. Серебро и другие металлы: стабилизация полимерами; стабилизация мезогенами.	10	2			8	[10], [11], [13], [18]		Проверка домашней работы, коллоквиум
9	Получение и	7	1			6	[1], [11], [18]		Проверка

	стабилизация наночастиц; химическое восстановление; реакции в мицеллах, эмульсиях и дендримерах; фото- и радиационно-химическое восстановление; криохимический синтез; физические методы; частицы разной формы и пленки.								домашней работы, коллоквиум
10	Методы исследования в нанохимии. Электронная микроскопия: просвечивающая электронная микроскопия; сканирующая электронная микроскопия. Зондовая микроскопия. Дифракционные методы: рентгенография; дифракция нейтронов. Другие методы: расширенная адсорбция рентгеновских лучей; рентгенофлюоресцентная спектроскопия: масс-спектрометрия; фотоэлектронная спектроскопия.	7	1			6	[8], [18]		Проверка домашней работы, коллоквиум
	Всего часов:	84	18			66+0,2			

Г Р А Ф И К

самостоятельной работы студентов (СРС) специализации «Органическая химия», изучающих спецкурс «Основы нанотехнологии»

	Тема и содержание	Задания по СРС	Рекомендуемая литература	Кол-во часов	Форма контроля СРС
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Основные тенденции развития в области исследований вещества в наномасштабе: нанонаука, нанотехнология, наноинженерия.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л1, Л3, Л6, Л7	5	Коллоквиум
2	Нанонаука. Основные понятия и принципы. Состояние исследований и разработок. Законы скейлинга и размерно-зависимые свойства изолированных наноструктур. Аппаратура для исследования характеристик наноструктур. Получение и синтез наноструктур. Методы расчета и моделирования. Связь нанонауки с биологией.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л1, Л3, Л6, Л7	5	Коллоквиум
3	Научные основы нанотехнологии. Ансамбли из наноразмерных элементов. Фундаментальные свойства изолированных наноструктур и ансамблей наноструктур. Исследования принципов работы наноструктурных устройств и систем. Молекулярная электроника. Наноструктуры как модельные системы в науках о земле и других планетах.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л1, Л3, Л6, Л7	5	Коллоквиум
4	Теория и моделирование наноструктур. Состояние исследований и разработок. Цели, проблемы и решения. Приоритетные направления развития теории и методов моделирования в нанонауке: теория мезосостояний; теория сложности систем; теория мультискейлинга (многомасштабности), включая развитие некоторых прикладных математических методик; теория расчетов с участием больших чисел (порядка N).	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л3, Л6	5	Коллоквиум
5	Экспериментальные методы в нанонауке и нанотехнологии: фокусируемые пучки частиц; электронная микроскопия; спектроскопические сканирующие зондовые микроскопы; манипулирование двух- и трехмерными наноструктурами; системы параллельных зондов; управление процессами и слежение за ними <i>in situ</i> , исследование наноструктурных материалов.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л3, Л6	5	Коллоквиум

6	Синтез, сборка и обработка наноструктур. Синтез отдельных структурных элементов. Обработка наноструктур: сборка, выращивание мезопористых материалов с использованием шаблонов, управление структурированием, нанопечатная литография.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л3, Л6	5	Коллоквиум
7	Состояние исследований и разработок в области наноинженерии.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л3, Л6	6	Коллоквиум
8	Нанохимия. Общая характеристика проблемы и некоторые определения. Методы исследования в нанохимии. Электронная микроскопия: просвечивающая электронная микроскопия; сканирующая электронная микроскопия. Зондовая микроскопия. Дифракционные методы: рентгенография; дифракция нейтронов. Другие методы: расширенная адсорбция рентгеновских лучей; рентгенофлуоресцентная спектроскопия; масс-спектрометрия; фотоэлектронная спектроскопия. Сравнение спектральных методов анализа элементов.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л2	6	Коллоквиум
9	Органические соединения и полимеры. Группа углерода. Маленькие частицы углерода и кремния. Фуллерены. Углеродные нанотрубки: заполнение внутренних полостей; прививка функциональных групп, трубки как матрицы; внедрение атомов и молекул в много слойные трубки.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л3, Л6	6	Коллоквиум
10	Монокристаллы ароматических соединений. Полидиацетиленовые соединения. Размеры полимерных структур. Проводящие полимеры. Блок-сополимеры. <i>Супрамолекулярные структуры с переходными металлами. Дендритные молекулы. Супрамолекулярные дендримеры.</i>	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л3, Л6, Л10	6	Коллоквиум
11	Биологические материалы. Размеры биологических строительных блоков и наноструктуры. Полипептидная наноцепь и белковые наночастицы. Двойная наноцепь ДНК. Генетический код и синтез белка. Биологические наноструктуры: примеры белков, мицеллы и везикулы, многослойные пленки.	Проработать лекции, рекомендуемую литературу	Л3, Л4, Л6, Л10	6	Коллоквиум
12	Наночастицы в химии и химической технологии. Катализ на наночастицах. Реакции оксидов. Полупроводники и сенсоры. Фотохимия и	Проработать лекции, рекомендуемую	Л3, Л4, Л6	6	Коллоквиум

нанофотоника. Применение углеродных нанотрубок. Наночастицы в биологии и медицине.	литературу			
--	------------	--	--	--

Литература

1. Сергеев Г.Б. Нанохимия. – М.; Изд-во МГУ, 2003. – 288 с.
2. Пул Ч., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. Пер. с англ. – М., Техносфера, 2004. – 328с.
3. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. Пер. с англ. – М. Бином. Лаборатория знаний, 2008.–134 с.
4. Нанотехнологии - это ворота, открывающиеся в иной мир. /<http://www.inauka.ru/science/article60958.html>
5. Нанотехнология. Азбука для всех. Под ред. Акад. Ю.Д. Третьякова. – М.: Физматлит, 2008. — 368 с.

Дополнительная

6. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований./под ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса и П. Аливисатоса. Пер. с англ. – М.; Мир, 2002. – 292с.
7. Альтман Ю. Военные нанотехнологии. Возможности применения и превентивного контроля вооружений. Пер. с англ. – М., Техносфера, 2008. – 424 с.
8. Бучаченко А.Л. Химия – это музыка природы. /Вестник РАН. 2001. Т. 71. С. 544.
9. Лахно В.Д. Кластеры в физике, химии, биологии. Ижевск, 2001. 256 с.
10. Лен Жан-Мари Супрамолекулярная химия. Концепсии и перспективы. – Новосибирск: Наука, 1998. 334 с.
11. Сумм Б.Д., Иванова Н.И. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии. /Успехи химии. 2000. Т. 69. С. 995.
12. Андриевский Р.А. /Рос. Хим. журн. 2002. Т.46. №5. С. 50.
13. Бухтияров В.И., Слинько М.Г. /Успехи химии. 2001. Т. 70. С. 167.
14. Шилл Г. Катенаны, ротаксаны, узлы. М.: Мир, 1973.
15. Фегтле Ф., Вебер Э. Химия комплексов “гость-хозяин” Синтез, структуры и применение. М.: Мир,1988.