

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

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 11 от «07» июня 2019 г.
Зав. кафедрой _____/Мустафин
А.Г.

Согласовано:
Председатель УМК химического факультета
_____/Гарифуллина Г.Г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
дисциплина
Неорганические наноматериалы
Обязательная часть

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)
04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) подготовки
Неорганическая химия

Квалификация
Химик. Преподаватель химии

Разработчик (составитель) профессор, д.т.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 _____/Массалимов И.А. (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель: Массалимов И.А., д.т.н., профессор кафедры физической химии и химической экологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 11 от «07» июня 2019 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

	стр.
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	6
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	6
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	8
4.3. Рейтинг-план дисциплины	12
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	13
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
7. Приложение	16

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

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.
	ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
	ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов
	ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием
ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии
	ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии
	ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.
ПК-4. способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов	ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук
	ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов
	ПК-4.3. Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Неорганические наноматериалы» относится к базовой части учебного цикла дисциплин подготовки специалистов по направлению 04.05.01 – Фундаментальная и прикладная химия и изучается на четвертом первом курсе в седьмом семестре.

Дисциплина «Неорганические наноматериалы» предназначена для углубления и закрепления знаний студентов по химии наноматериалов и повышения мотивации к процессу обучения химии и работе в химической лаборатории.

Цели изучения дисциплины: изучение свойств и превращений наночастиц неорганической природы, образование и формирование, зависимость от размера, состава и строения. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: общая химия, коллоидная химия, аналитическая химия.

Дисциплина «Неорганические наноматериалы» изучается в седьмом семестре на четвертом году обучения, поэтому компетенции, формируемые в рамках освоения дисциплины, являются основополагающими и создают базис для дальнейшего образовательного процесса.

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

Код и формулировка компетенции

Код и формулировка компетенции **ПК-2. Владением навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ПК-2.1. Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Затрудняется в определении и назначении компонентов прибора и программ.	Самостоятельно подключает компоненты приборов. Имеет представления о нормальном и критическом режимах их функционирования. Способен диагностировать простые ошибки приборов и программ управления
ПК-2.2. Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Затрудняется в проведении эксперимента на научном оборудовании использовании специализированных программ	Самостоятельно осуществляет все этапы эксперимент на научном оборудовании, проводит обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.
ПК-2.3. Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования. Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятия показаний измерений	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки Способен к проведению полного цикла работ на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
ПК-2.4 Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Затрудняется в подготовке проб и объектов для последующего исследования.	Самостоятельно способен осуществить полный цикл пробоподготовки Способен к проведению полного цикла работ

специализированным научным оборудованием		Затрудняется в порядке включения и выключения прибора, снятии показаний измерений	на специализированном научном оборудовании при проведении экспериментов невысокой сложности
--	--	---	---

Код и формулировка компетенции

ПК-3. Владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ПК-3.1. Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Знания носят фрагментарный характер	Сформированное и систематизированное представление о химической науке
ПК-3.2. Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Частично освоенное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов	Сформированное умение решать стандартные задачи на применение фундаментальных химических понятий и законов
ПК-3.3. Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Фрагментарное владение системой фундаментальных химических понятий	Успешное и системное владение системой фундаментальных химических понятий

Код и формулировка компетенции **ПК-4.** Способностью применять основные естественнонаучные законы при обсуждении полученных результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ПК-4.1. Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Имеет представление об основных химических законах	Полные и системные знания о естественнонаучных законах и закономерностях развития химической науки
ПК-4.2 Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Частично освоенное умение применять естественнонаучные законы	Сформированное умение решать типичные задачи, связанные с применением естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки при анализе полученных результатов

полученных результатов			
------------------------	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей дисциплины, перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

Шкалы оценивания для зачета:

Меньше 45 – «незачет»;

от 45 и выше – «зачет»;

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<i>ПК-2.1.</i> Знать оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Знать: оборудование и программы предназначенные для проведения синтеза и исследование различных физико-химических свойств веществ.	Устный опрос
<i>ПК-2.2.</i> Уметь проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Уметь: проводить эксперимент на научном оборудовании, проводить обработку результатов и измерений с использованием специализированных компьютерных программ.	Устный опрос Контрольная работа
<i>ПК-2.3.</i> Владеть основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Владеть: основами пробоподготовки для проведения различных физико-химических анализов	Устный опрос
<i>ПК-2.4.</i> Владеть начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Владеть: начальными навыками работы со специализированным научным оборудованием	Устный опрос Контрольная работа
<i>ПК-3.1.</i> Знать основные понятия и законы химии	Знать: Основные понятия и законы химии	Устный опрос
<i>ПК-3.2.</i> Уметь применять основные законы химии	Уметь: Применять основные законы химии	Устный опрос Контрольная работа
<i>ПК-3.3.</i> Владеть системой фундаментальных понятий химии.	Владеть: Системой фундаментальных понятий химии.	Устный опрос
<i>ПК-4.1.</i> Знать основные законы химии и смежных наук	Знать: основные законы химии и смежных наук	Устный опрос Контрольная работа
<i>ПК-4.2.</i> Уметь применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Уметь: применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов	Устный опрос
<i>ПК-4.3.</i> Владеть основными методами анализа и обработки полученных результатов	Владеть: основными методами анализа и обработки полученных результатов	Устный опрос Контрольная работа

**Оценочные средства:
Устный индивидуальный / групповой опрос**

1. Устный индивидуальный / групповой опрос

Устный опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации, поддержания внимания слушающей аудитории.

Критерии и методика оценивания:

- 1 балл выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение нормативной базой;

- 0 баллов выставляется студенту, нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

Перечень вопросов по темам занятий

- 1) Основные классы неорганических наночастиц и типы химических реакций их образования
- 2) Строение и систематика наночастиц.
- 3) Связь размеров наночастиц с их свойствами, удельная поверхность
- 4) Синтез наночастиц.
- 5) Анализ физико-химических свойств наночастиц.
6. История возникновения нанохимии и нанотехнологий. Оксиды, гидроксиды. Соли. Многокомпонентные неорганические соединения.
7. Основные понятия нанохимии, способы получения наночастиц, оценка их размеров методами лазерной дифракции и зондовой микроскопии.
8. Строение наночастиц, форма, размер.
9. Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии.
10. Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии.
11. Классификация дисперсных материалов, способы их получения и измерения размеров частиц
12. Понятие механической активации, избыточной энтальпии, методы ДТА и ДСК.
13. Анализ синтезированных наночастиц методами рентгеновской дифракции.
14. Синтез наночастиц серы, изучение их биологических свойств.
15. Актуальные проблемы современной нанохимии, перспективы развития.
16. Получение наночастиц измельчением
17. Образование наночастиц в дисперсиях.
18. Аэрозоли, эмульсии
19. Основные классы неорганических наноматериалов.
20. Элементарные вещества, получение наночастиц.
21. Зависимость свойств наночастиц от размеров и формы.
22. Роль нанохимии в современном обществе.
23. Роль нанохимии в современной строительной индустрии .
24. Роль наноматериалов в медицине, квантовые точки.
25. Наночастицы в качестве стимуляторов роста растений
26. Роль наночастиц в экологии.
27. Наблюдение в реальном времени процессов агрегации наночастиц и распада агрегатов.
28. Применение наночастицагротехнике.
29. Измельчительные устройства, реакторы и др. предназначенные для получения наночастиц.
30. Анализ синтезированных наночастиц методам колебательной спектроскопии.
31. Роль наноматериалов в современном материаловедении.
32. Получение наночастиц термическим отжигом

Контрольные задания

Задание 1

1. Какие объекты являются предметом исследования науки, называемой «Нанотехнологией»

2. Приведите одно из наиболее употребляемых определений нанобъекта
3. Что такое волна де Бройля?
4. Почему считается, что волна де Бройля определяет геометрические параметры нанобъектов? Что такое критический размер нанобъекта?
5. Почему количество поверхностных атомов является одним из критериев, отличающих нанобъекты от других объектов исследования?

Задание 2

1. Что называется наноматериалами?
2. Что включает в себя понятие технология?
3. Что такое нанотехнология?
4. Какие классические размерные эффекты наблюдаются в нанобъектах?
5. В чем причина изменения электрофизических параметров наноматериалов?

Задание 3

1. Как силы отталкивания и притяжения зависят от расстояния между атомами?
2. Какие два класса процессов можно выделить при изготовлении наночастиц?
3. Что такое диспергирование твердых тел?
4. В чем особенности диспергирования при изготовлении 0-D нанобъектов?
5. Приведите примеры устройств, используемых для механического диспергирования твердых тел

Задание 4

1. Какие цели преследует нанесение покрытий?
2. Жидкофазная эпитаксия. Достоинства, недостатки
3. Газофазная эпитаксия. Достоинства, недостатки
4. Молекулярно-лучевая (пучковая) эпитаксия. Достоинства, недостатки
5. Какие способы распыления материала используются в методах осаждения из паровой фазы?

Контрольная работа №1

ВАРИАНТ 1

1. Чем объясняется химическая и каталитическая активность нанобъектов и наноструктурированных материалов?
2. К чему приводит в нанобъектах более сильное проявление сил изображения, линейного и поверхностного натяжения?
4. Какие классические размерные эффекты наблюдаются в нанобъектах?
5. В чем причина изменения электрофизических параметров наноматериалов?
6. На чем базируются принципы самоорганизации наноструктур?
7. Как силы отталкивания и притяжения зависят от расстояния между атомами?
8. В каких материалах при переходе к наноразмерам становятся существенными квантовые ограничения поведения элементарных частиц?

ВАРИАНТ 2

1. Какие объекты являются предметом исследования науки, называемой «Нанотехнологией»
2. Приведите одно из наиболее употребляемых определений нанобъекта
3. Что такое волна де Бройля?
4. Почему считается, что волна де Бройля определяет геометрические параметры нанобъектов? Что такое критический размер нанобъекта?
5. Почему количество поверхностных атомов является одним из критериев, отличающих нанобъекты от других объектов исследования?
8. Объяснить графический метод определения параметров уравнения Аррениуса.

Критерии и методика оценивания:

- 0-3 балла выставляется студенту, если работа выполнена, но без заключения;
- 4-7 баллов выставляется студенту, если работа выполнена, но без полноценного заключения;
- 8-10 баллов выставляется студенту, если работа выполнена, имеется полноценное заключение.

Вопросы к семинарам

Занятие № 1

- Какие объекты являются предметом исследования науки, называемой «Нанотехнологией»
Приведите одно из наиболее употребляемых определений нанобъекта
Что такое волна де Бройля?
Почему считается, что волна де Бройля определяет геометрические параметры нанобъектов?
Что такое критический размер нанобъекта?
Почему количество поверхностных атомов является одним из критериев, отличающих нанобъекты от других объектов исследования?

Занятие № 2

- Что называется наноматериалами?
Что включает в себя понятие технология?
Что такое нанотехнология?
Чем объясняется химическая и каталитическая активность нанобъектов и наноструктурированных материалов?
К чему приводит в нанобъектах более сильное проявление сил изображения, линейного и поверхностного натяжения?
Что такое «силы изображения»?

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- 5 баллов выставляется студенту, если составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом, показано уверенное владение материалом;

- 4 балла выставляется студенту, если составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;

- 3 балла выставляется студенту, если в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде;
- 2 балла выставляется студенту, если задача решена неправильно.

Задания для контрольной работы

Пример варианта контрольной работы:

Какие цели преследует нанесение покрытий?

Два подхода к улучшению служебных характеристик поверхности.

Какие две группы процессов, используемых для нанесения покрытий, вы знаете?

Какие способы распыления материала используются в методах осаждения из паровой фазы?

В чем достоинства методов осаждения из паровой фазы?

Чем принципиально отличаются методы химического осаждения из паровой фазы?

Что такое эпитаксия?

Какие разновидности эпитаксиальных процессов вы знаете?

Чем отличаются псевдомонокристаллический рост от роста по принципу РСУ?

Жидкофазная эпитаксия. Достоинства, недостатки

Газофазная эпитаксия. Достоинства, недостатки

Молекулярно-лучевая (пучковая) эпитаксия. Достоинства, недостатки

Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- 2 баллов выставляется студенту, если затрудняется ответить;
- 3 баллов выставляется студенту, если .ответил на часть вопросов;
- 4 баллов выставляется студенту, если ..хорошо разбирается в вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если ..ответил на все вопросы в задании и дополнительные задания выполнил...

и т.д. (Аналогично описываются все остальные *оценочные средства*)

4.3.Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении №2.

5.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Сергеев Г.Б. Нанохимия. М, Университет, 2007, 320 с.
2. Неорганическая химия : учебник для студ. вузов, обуч. по направ.510500 "Химия" и спец.011000 "Химия" в 3-х т. Химия переходных элементов. Кн. 1 / ; Под ред. Ю. Д. Третьякова.— М. : Академия, 2007 .— 400 с. <https://elib.bashedu.ru/search/>
3. Р.З. Валиев, И.В. Александров. Наноструктурные материалы, полученные интенсивной пластической деформацией. Москва, Логос, 2000.
4. Анищик В.М., Борисенко В.Е., Жданок С.А., Толочко Н.К., Федосюк В.М. Наноматериалы и Нанотехнологии. Мн.: БГУ, 2008. - 375 с.

Дополнительная литература:

1. Гусев А.И. Нанокристаллические материалы / А.И.Гусев,А.А.Ремпель - М.: Физматлит, 2000 - 224с.
2. Введение в нанотехнологию: учебное пособие / В. И. Марголин [и др.] - СПб.: Лань, 2012 - 464 с.
3. Внукова Н.Г., Чурилов Г.Н. НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ. Учебное пособие. Красноярск: СФУ, 2007. 103с.

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

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. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019
10. Linux OpenSUSE 12.3 (x84_64) GNU General Public License
11. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<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.учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: лаборатория № 401 (химфак корпус), лаборатория № 421 (химфак корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: 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>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус),</p>	<p align="center">Аудитория № 405 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic.</p> <p align="center">Аудитория № 311 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white.</p> <p align="center">Аудитория № 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center">Аудитория № 305 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, ноутбук, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183.</p> <p align="center">Лаборатория № 401 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, баня водяная, весы аналитические Leki B2104(100*0.001 г), весы ВК-600 лабораторные (600*0,01 г), системный блок компьютера Pentium 4 2.0A/GigaByte GA-8LD533/512Mb/4 O.OGb/FDD/ATX. дистиллятор ДЭ-4.</p> <p align="center">Лаборатория № 421 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, весы ВК-600 лабораторные (600*0,01г)</p> <p align="center">Аудитория № 001 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 002 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 006 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 007 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 008 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p align="center">Аудитория № 004 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p align="center">Аудитория № 005</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г. Срок действия лицензии до 25.09.2019</p> <p>4. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). Универсальная общественная лицензия GNU</p> <p>5. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84_64) GNUGeneralPublicLicense</p>

<p>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), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (учебный корпус), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 418 (химфак корпус)</p> <p>6. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPO Neos 470 MDi5_3450/4GDDR/T500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/ SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 1 (учебный корпус)</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №2</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 5</p> <p>Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">Лаборатория № 418</p> <p>Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр pH-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5кВТ; 2А,220/0-250В),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/кпав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolopino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-pH pH-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD<TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Сого J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веnс1.клавиатура+мышь, принтер Canoni-SENSYSMF3010, pH-метр pH-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIPLF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория № 416</p> <p>Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук FujitsuLifebookKF530 IntelCorei3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/BT/15.6"/Win7HB+office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>
---	---

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Неорганические наноматериалы»
на 4 курсе в 8 семестре

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	108,2
Лекций	36
практических/ семинарских	36
Лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
Учебных часов на подготовку к экзамену	
Контроль	

Форма контроля: зачет
Четвертый курс седьмой семестр

Форма(ы) контроля:
Зачет 1 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 и (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	История возникновения нанохимии и нанотехнологий. Основные классы неорганических наноматериалов. Элементарные вещества. Оксиды, гидроксиды. Соли. Многокомпонентные неорганические соединения.	16	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	Основные методы синтеза наноматериалов различной химической природы;	Устный опрос
2.	Основные понятия нанохимии, способы получения наночастиц, оценка их размеров методами лазерной дифракции и зондовой микроскопии	16	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	Основные классы неорганических наноматериалов (элементарные вещества, соединения)	Устный опрос Контрольная работа
3.	Строение наночастиц, форма, размер. Зависимость свойств наночастиц от	16	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3],	строение наночастиц различной химической природы	Устный опрос

	размеров и формы.						доп. список: [1,2,3]	зависимость химических свойств наночастиц от размера, формы и типа химической связи;	
4.	Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии. Измельчительные устройства, реакторы и др.	16	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	практические аспекты применения свойств наночастиц в химии, химической технологии	Устный опрос Контрольная работа
5	Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии. Измельчительные устройства, реакторы и др.	1 6	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	Применение наночастиц материаловедении, строительстве и сельском хозяйстве	Устный опрос
6	Классификация дисперсных материалов, способы их получения и измерения размеров частиц	1 6	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	основные закономерности развития нанохимии	Устный опрос Контрольная работа
7	Анализ синтезированных наночастиц методами рентгеновской дифракции и колебательной спектроскопии	1 6	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	Зависимость свойств наночастиц от размера	Устный опрос
8	Синтез наночастиц серы, изучение их биологических свойств.	1 6	4	4	4	4	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	размеры, спектры (колебательные и дифракционные) наночастиц, предсказывать возможные изменения свойств простых веществ и их соединений в наноформе	Устный опрос Контрольная работа

9	Актуальные проблемы современной нанохимии, перспективы развития. ФКР 0,2	1 5,8	4	4	4	3,8	Основной список: [1,2,3], доп. список: [1,2,3]	Образование дисперсных материалов в различных средах	Устный опрос
	Всего часов:	144	36	36	36	35,8			

Рейтинг – план дисциплины

Неорганические наноматериалы

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление/специальность Фундаментальная и прикладная химия

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	5	3	1	15
2. Контрольная работа	5	2	1	10
3. ...				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	5	5	25
2.				
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	5	3	1	15
2. Контрольная работа	5	2	1	10
3. ...				
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа	5	5	5	25
2.				
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада	5			5
2. Публикация статей	5			5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				