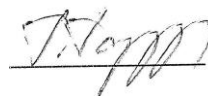


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

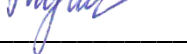
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

на заседании кафедры физической химии  
и химической экологии  
протокол № 4 от «25» января 2021 г.

Согласовано:  
Председатель УМК химического факультета



\_\_\_\_\_/Гарифуллина Г.Г.

Зав. кафедрой /Мустафин  
А.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Главы неорганической химии**

*(наименование дисциплины)*

Вариативная часть Б1.Б.26.08

*(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))*

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)

04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Направленность (профиль) подготовки

Фундаментальная и прикладная химия

*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Квалификация

Химик. Преподаватель химии

*(указывается квалификация)<sup>1</sup>*

Разработчик (составитель)  
профессор, д.т.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_/Массалимов И.Х.  
(подпись, Фамилия И.О.)

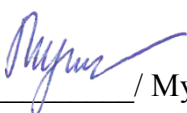
<sup>1</sup> Бакалавр, специалист, магистр.

Уфа 2021 г.

Составитель: Массалимов И.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 4 от «25» января 2021 г.

Заведующий кафедрой

 / Мустафин А.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



/ \_Мустафин А.Г./

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	4
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	4
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
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	10
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)**

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

по дисциплине «Главы неорганической химии»

**ОПК-1; ПК-3**

Результаты обучения <sup>2</sup>		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать теоретические и экспериментальные основы аналитической химии наночастиц	<b>ОПК-1</b> способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	
	2. Знать основные инновационные методы, средства и технологии в области методов анализа, идентификации и исследования свойств веществ в том числе в наноразмерном состоянии	<b>ПК-3</b> понимание основных закономерностей развития химической науки, владением системой фундаментальных химических понятий и методологических аспектов химии, формами и методами научного познания	
	3. Знать технологии для разработки проектов применения современной аппаратуры при проведении научных исследований, идентификации и исследования свойств веществ и материалов в том числе в наноразмерном состоянии.	<b>ПК-12:</b> способность разрабатывать проекты профессиональной деятельности связанных с анализом материалов, полученных с использованием современных нанотехнологий	
	4. Знать методы синтеза наночастиц разной природы	<b>ПК-15:</b> готовность участвовать в выборе и формировании методов синтеза наночастиц разной природы управлять процессами и изыскивать оптимальные схемы синтеза и анализа	
Умения	Уметь осуществлять сбор,	<b>ОПК-4:</b> способность	

<sup>2</sup> Должны соответствовать картам компетенций.

	хранение, обработку и оценку информации, необходимой для организации и управления деятельностью; применять основные методы и средства получения, хранения, переработки информации; работать с компьютером как средством управления информацией	осуществлять сбор, хранение, обработку и оценку информации, необходимой для организации и управления профессиональной деятельностью применять основные методы и средства получения, хранения, переработки информации; работать с компьютером как средством управления информацией	
	2. Иметь навыки разработки инновационных методов, средств и технологий в области нанотехнологий и аналитической химии	ПК-11: способность участвовать в разработке инновационных методов, средств и технологий в области нанотехнологий и аналитической химии	
	Иметь навыки разработки проектов в области технологий, связанных с аналитической химией наночастиц	ПК-12: способность разрабатывать проекты профессиональной деятельности - аналитической химией наночастиц	
	Иметь навыки участия в выборе и формировании схем анализа получения наночастиц и изыскивать оптимальные схемы получения наночастиц	ПК-13: готовность участвовать в реализации проектов в области аналитической химии наночастиц и нанотехнологий	
	Иметь навыки участия в выборе и формировании методов анализа наночастиц и изыскивать оптимальные методы	ПК-15: готовность участвовать в выборе и формировании методов анализ наночастиц и изыскивать оптимальные методы	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть способностью осуществлять сбор, хранение, обработку и оценку информации, необходимой для организации и управления научной деятельностью; основными методами и средствами получения, хранения, переработки информации; компьютером как средством управления	ОПК-4: способность осуществлять сбор, хранение, обработку и оценку информации, необходимой для организации и управления научной деятельностью применять основные методы и средства получения, хранения, переработки	

	информацией	информации; работать с компьютером как средством управления информацией	
	Владеть навыками участия в разработке инновационных методов, средств и технологий в области научной деятельности	ПК-11: способность участвовать в разработке инновационных методов, средств и технологий в области научной деятельности	
	Владеть навыками разработки проектов научной деятельности с использованием информационных технологий	ПК-12: способность разрабатывать проекты научной деятельности с использованием информационных технологий	
	Владеть навыками участия в реализации проектов в области аналитической химии, сопровождающих нанотехнологию	ПК-13: готовность участвовать в реализации проектов в области аналитической химии, сопровождающих нанотехнологию	
	Владеть навыками участия в выборе и формировании анализа наночастиц и изыскивать оптимальные способы их анализа	ПК-15: готовность участвовать в выборе и формировании наночастиц и изыскивать оптимальные способы и изыскивать оптимальные способы их анализа	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Главы неорганической химии» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 2 семестре.

Цели изучения дисциплины: формирование современных представлений об уровне научных достижений в области химии полисульфидов, получаемых с помощью методов механохимии, формирование компетенций, связанных со знанием и пониманием особенностей формирования наночастиц из полисульфидов. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: общая химия, коллоидная химия, аналитическая химия, физическая химия

## 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

**ОПК-1:**

способность осуществлять сбор, хранение, обработку и оценку информации, необходимой для организации и управления профессиональной деятельностью; применять основные методы и средства получения, хранения, переработки информации; работать с компьютером как средством управления информацией

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать: теоретические основы базовых знаний в области механохимии и анализа	Не знает теоретических основ базовых знаний в области механохимии и анализа	В целом демонстрирует целостные знания о механохимии и анализа
Второй этап (уровень)	Уметь: проводить простые твердофазные химические синтезы с использованием механохимии и химического анализа	Имеет фрагментарные знания о проведении простых твердофазных химических синтезов с использованием механохимии и химического анализа	Демонстрирует целостные знания о проведении простых твердофазных химических синтезов с использованием механохимии и химического анализа
Третий этап (уровень)	Владеть: базовыми навыками проведения эксперимента в области химического анализа	Не владеет базовыми навыками проведения эксперимента в области механохимии и химического анализа	Владеет базовыми навыками проведения эксперимента в области механохимии и химического анализа

*Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – экзамен, для зачета указываем критерии оценивания для шкалы: «Зачтено», «Не зачтено».*

**ПК-3:**

способность участвовать в разработке инновационных методов, средств и технологий в области профессиональной деятельности

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать основные инновационн ые методы, средства и технологии в области химического анализа	Не знает основные инновационные методы, средства и технологии в области химического анализа	Демонстрирует систематизированные знания об основных инновационных методах, средствах и технологиях в области химического анализа
Второй этап (уровень)	Иметь навыки разработки инновационн ых методов, средств и технологий в области химического анализа	Не имеет навыков разработки инновационных методов, средств и технологий в области химического анализа	Имеет навыки разработки инновационных методов, средств и технологий в области химического анализа
Третий этап (уровень)	Владеть навыками участия в разработке инновационн ых методов, средств и технологий в области химического анализа	Не владеет навыками участия в разработке инновационных методов, средств и технологий в области химического анализа	Владеет навыками участия в разработке инновационных методов, средств и технологий в области химического анализа

ПК-12: способность разрабатывать проекты профессиональной деятельности с использованием информационных технологий

Этап (уровень) освоения	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено



компетенции	(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
Первый этап (уровень)	Знать информационные технологии для разработки технологий	Не знает информационные технологии для разработки технологий химического анализа	Демонстрирует систематизированные знания об информационных технологиях для разработки проектов технологий химического анализа
Второй этап (уровень)	Иметь навыки разработки проектов химических технологий с использованием информационных технологий	Допускает значительные ошибки при разработке проектов технологий с использованием информационных технологий	Имеет навыки разработки проектов технологий с использованием информационных технологий
Третий этап (уровень)	Владеть навыками разработки проектов технологий с использованием информационных технологий	НЕ владеет навыками разработки проектов технологий с использованием информационных технологий	Владеет навыками разработки проектов технологий с использованием информационных технологий

ПК-13: готовность участвовать в реализации проектов в области профессиональной деятельности

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

Второй этап (уровень)	Иметь навыки участия в реализации проектов в области химических технологий в области химического анализа	Не имеет навыки участия в реализации проектов в области химических технологий в области химического анализа	Имеет навыки участия в реализации проектов в области химических технологий в области химического анализа
Третий этап (уровень)	Владеть навыками участия в реализации проектов в области химических технологий в области химического анализа	Не владеет навыками участия в реализации проектов в области химических технологий в области химического анализа	Владеет навыками участия в реализации проектов в области химических технологий в области химического анализа

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),  
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

**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**  
**ОПК-1 ПК-3**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. технологии сбора, хранения, обработки и оценки информации, необходимой для организации и управления синтезом измельченных частиц и их химического анализа	<b>ОПК-1:</b> способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы нанотехнологий традиционных и новых материалов и	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, практическое задание, защита практической работы, творческое задание (презентация, доклад), контрольная работа, задача

		их химического анализа	
	2. имеет знания о стандартных методах получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, обладающих свойствами активированных частиц, их химического анализа	<b>ОПК-2</b> владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ в активированном состоянии	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, практическое задание, защита практической работы, творческое задание (презентация, доклад), контрольная работа, задача
2-й этап Умения	1. умеет проводить синтезы материалов с активированными частицами по предлагаемым методикам	<b>ОПК-1</b> способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, практическое задание, защита практической работы, творческое задание (презентация, доклад), контрольная работа, задача
	2. проводить сложные химические опыты по получению активированных частиц по предлагаемым методикам ...	<b>ОПК-2</b> владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ в активированных состояниях	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, практическое задание, защита практической работы, творческое задание (презентация, доклад), контрольная работа, задача
3-й этап Владеть навыками	1. владеет базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	<b>ОПК-1</b> способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, практическое задание, защита практической работы, творческое задание (презентация, доклад), контрольная работа, задача
	2. владеть базовыми навыками проведения сложного химического эксперимента и оформления его результатов	<b>ОПК-2</b> владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, практическое задание, защита практической работы, творческое задание (презентация, доклад), контрольная работа, задача

К оценочным средствам можно отнести: *устный опрос*;

*а. Рейтинг-план дисциплины  
(при необходимости)*

**4.3. Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.**

### Билеты на зачет<sup>3</sup>

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

#### Материалы, необходимые при подготовке к лабораторным работам

1. Основные понятия механохимии, способы механического воздействия, инициирование химических реакций механическим воздействием.
2. Дисперсионный анализ; Оборудование для процессов механохимии.
3. Измельчительные устройства, мельницы, классификация.
4. Измерение размеров частиц.
5. Интегральное и дифференциальное распределение частиц по размерам.
6. Элементная сера. Ее роль в биосфере.
7. Роль серы в современной промышленности
8. Многосернистые соединения
9. Полисульфиды щелочно-земельных металлов.
10. Методы получения полисульфиды щелочно-земельных металлов.
11. Методы получения полисульфиды щелочных металлов.
12. Кривые дифференциального сканирующей калориметрии для серы в наноформе.
13. Направления применения элементной серы в медицине
14. Направления применения элементной серы в сельском хозяйстве
15. Направления применения элементной серы в промышленности
16. Получение наночастиц серы с помощью полисульфидов
17. Применение наночастиц серы в сельском хозяйстве.

#### Вопросы к лабораторным работам

##### Лабораторная работа №1

Вопросы к лабораторной работе:

1. Каковы особенности измельчения серы?
2. Какая роль диспергаторов при измельчении?
3. Как происходит процесс измельчения?

##### Лабораторная работа №2

Вопросы к лабораторной работе:

1. В чем отличие дезинтегратора от других измельчителей?
2. Как происходит процесс измельчения?
3. В чем преимущество дезинтегратора?
4. В каких целях используется дезинтегратор?

##### Лабораторная работа №3

Вопросы к лабораторной работе:

1. Какая реакция синтеза полисульфида кальция – эндотермическая или экзотермическая?
2. С какими предосторожностями нужно соблюдать при проведении процесса синтеза?
3. Какой плотности раствора можно достигнуть?

##### Лабораторная работа №4

4. Какая реакция синтеза полисульфида кальция – эндотермическая или экзотермическая?

---

<sup>3</sup> Если формой контроля является зачет, то описываются оценочные средства для зачета.

5. С какими предосторожности нужно соблюдать при проведении процесса нейтрализации?
6. Какой плотности раствора можно достигнуть?

#### Лабораторная работа №5

7. Какая реакция синтеза полисульфида натрия – эндотермическая или экзотермическая?
8. С какими предосторожности нужно соблюдать при проведении процесса нейтрализации?
9. Какой плотности раствора можно достигнуть?

#### Лабораторная работа №6

10. Какую рН имеет осадок после проведения синтеза производства полисульфида кальция?
11. Какая реакция происходит при добавлении фосфорной кислоты?
12. С какими предосторожности нужно соблюдать при проведении процесса нейтрализации?

#### Лабораторная работа №7

Вопросы к лабораторной работе

1. Как зависит размер частиц от внешних условий?
2. Как зависит размер частиц от концентрации полисульфидных растворов?
3. Зависит ли размер частиц от времени наблюдения?

#### Лабораторная работа №8

Вопросы к лабораторной работе

1. Как зависит размер частиц от внешних условий?
2. Как зависит размер частиц от концентрации кислоты и полисульфидных растворов?
3. Зависит ли размер частиц от времени наблюдения?

#### **Структура билета на зачет:**

Билет состоит из 2 вопросов одного теоретического вопроса и одного по теме лабораторных работ

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

### **Устный индивидуальный опрос**

Устный индивидуальный опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации.

Студент излагает содержание вопроса изученной темы.

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение нормативной базой;
- 4 балла выставляется студенту, допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;
- 3 балла выставляется студенту, нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

### **Устный групповой опрос**

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

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение нормативной базой;
- 4 балла выставляется студенту, допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;
- 3 балла выставляется студенту, нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

### **Тестирование**

#### **Задание 1**

1. Какие объекты являются предметом исследования аналитической химии дисперсных частиц.
2. Приведите одно из наиболее употребляемых определений «механическая активация» и какие параметры подлежат химическим и физическим измерениям
3. Какие мельницы используются для измельчения до наноразмеров? Седиментационный анализ и лазерная дифракция.
4. Понятие механической активации, избыточной энтальпии, методы ее измерения.
5. Для измерения каких величин используются методы ДТА и ДСК.
6. Что такое гранулометрия?

#### **Задание 2**

1. Что называется механической активацией материалов?.
2. Аналитические методы в исследованиях дисперсных частиц. Что включает в себя понятие механохимия?
3. Что такое нанотехнология? Химическое осаждение наночастиц.
4. Основные понятия механики, понятия прочности, роль химических связей в кристаллитах в образовании прочности.
5. Оборудование для процессов аналитической химии и механохимии.
6. Дисперсионный анализ. Микроскопия.

### **Задание 3**

1. Как силы отталкивания и притяжения зависят от расстояния между атомами?
2. Как осуществить классификацию частиц разных размеров? Грохота, сита, осаждение, фильтрация, центрифугирование, мокрое разделение,
3. Что такое диспергирование твердых тел? Как диспергирование твердых тел зависит от размеров?
4. В чем особенности диспергирования при изготовлении керамики?
5. Приведите примеры устройств, используемых для механического диспергирования твердых тел. Анализ размеров гранулометром
6. Спектры ИК и КР механически активированных веществ.

### **Задание 4**

1. Какие цели преследует измельчение руды ?
2. Жидкофазная классификация, разделение разных металлов? Достоинства, недостатки
3. Циклоны и грохота. Достоинства, недостатки
4. Способы активации материалов.
5. Какие способы распыления материала используются в методах осаждения из паровой фазы?
6. Анализ многокомпонентных систем

### **Задание 4**

1. Химическое осаждение наночастиц и анализ размеров
2. Золь-гель метод, метод термического разложения
3. Атомно-силовая микроскопия
4. Изменения свойств материалов в наноформе
5. Виды дисперсионных и дисперсионной среды
6. Перспективы применения наночастиц

## **Практические задания**

### **Задание №1**

1. Какие объекты являются предметом исследования аналитической химии дисперсных частиц.
2. Приведите одно из наиболее употребляемых определений «механическая активация» и какие параметры подлежат химическим и физическим измерениям
3. Какие мельницы используются для измельчения до наноразмеров? Седиментационный анализ и лазерная дифракция.
4. Понятие механической активации, избыточной энтальпии, методы ее измерения.
5. Для измерения каких величин используются методы ДТА и ДСК.
6. Что такое гранулометрия?



## Задание №2

- 1.Что называется механическая активация материалов?.
- 2.Аналитические методы в исследованиях дисперсных частиц. Что включает в себя понятие механохимия?
- 3.Что такое нанотехнология? Химическое осаждение наночастиц.
4. Основные понятия механики, понятия прочности, роль химических связей в кристаллитах в образовании прочности.
5. Оборудование для процессов аналитической химии и механохимии.
6. Дисперсионный анализ. Микроскопия.

## Задание 3

- 1.Как силы отталкивания и притяжения зависят от расстояния между атомами?
- 2.Как осуществить классификацию частиц разных размеров? Грохота, сита, осаждение, фильтрация, центрифугирование, мокрое разделение,
- 3.Что такое диспергирование твердых тел? Как диспергирование твердых тел зависит от размеров?
- 4.В чем особенности диспергирования при изготовлении керамики?
- 5.Приведите примеры устройств, используемых для механического диспергирования твердых тел. Анализ размеров гранулометром
6. Спектры ИК и КР механически активированных веществ.

## Задание 4

- 1.Какие цели преследует измельчение руды ?
- 2.Жидкофазная классификация, разделение разных металлов? Достоинства, недостатки
- 3.Циклоны и грохота. Достоинства, недостатки
- 4.Способы активации материалов.
- 5.Какие способы распыления материала используются в методах осаждения из паровой фазы?
6. Анализ многокомпонентных систем

## Задание 5

1. Химическое осаждение наночастиц и анализ размеров
2. Золь гель метод, метод термического разложения
3. Атомно-силовая микроскопия
4. Изменения свойств материалов в наноформе
5. Виды дисперсионных и дисперсионной среды
6. Перспективы применения наночастиц

Критерии и методика оценивания:

- 1 балл выставляется студенту, если работа выполнена, но без заключения;
- 2 балла выставляется студенту, если работа выполнена, но без полноценного заключения;
- 3 балла выставляется студенту, если работа выполнена, имеется полноценное заключение.

### **Защита практической работы**

Проводится в форме устного опроса после выполнения работы.

Критерии и методика оценивания:

- 0 баллов выставляется студенту, если он не владеет содержанием практической работы;
- 1 балл выставляется студенту, если он частично владеет содержанием практической работы;
- 2 балла выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы, но не может объяснить полученные результаты;
- 3 балла выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы, может объяснить полученные результаты.

### **Вопросы для семинаров**

Занятие № 1

#### **Задание 1**

1. Какие объекты являются предметом исследования аналитической химии дисперсных частиц.
2. Приведите одно из наиболее употребляемых определений «механическая активация» и какие параметры подлежат химическим и физическим измерениям
3. Какие мельницы используются для измельчения до наноразмеров? Седиментационный анализ и лазерная дифракция.
4. Понятие механической активации, избыточной энтальпии, методы ее измерения.
5. Для измерения каких величин используются методы ДТА и ДСК.
6. Что такое гранулометрия?

#### **Задание 2**

1. Что называется механической активацией материалов?.
2. Аналитические методы в исследованиях дисперсных частиц. Что включает в себя понятие механохимия?
3. Что такое нанотехнология? Химическое осаждение наночастиц.
4. Основные понятия механики, понятия прочности, роль химических связей в кристаллитах в образовании прочности.
5. Оборудование для процессов аналитической химии и механохимии.
6. Дисперсионный анализ. Микроскопия.

#### **Задание 3**

1. Как силы отталкивания и притяжения зависят от расстояния между атомами?

2. Как осуществить классификацию частиц разных размеров? Грохота, сита, осаждение, фильтрация, центрифугирование, мокрое разделение,
3. Что такое диспергирование твердых тел? Как диспергирование твердых тел зависит от размеров?
4. В чем особенности диспергирования при изготовлении керамики?
5. Приведите примеры устройств, используемых для механического диспергирования твердых тел. Анализ размеров гранулометром
6. Спектры ИК и КР механически активированных веществ.

#### Задание 4

1. Какие цели преследует измельчение руды ?
2. Жидкофазная классификация, разделение разных металлов? Достоинства, недостатки
3. Циклоны и грохота. Достоинства, недостатки
4. Способы активации материалов.
5. Какие способы распыления материала используются в методах осаждения из паровой фазы?
6. Анализ многокомпонентных систем

**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтингу 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

Описание контрольной работы:

Что такое диспергирование твердых тел? Приведите примеры устройств, используемых для механического диспергирования твердых тел

Пример варианта контрольной работы:

### Задание

1. Химическое осаждение наночастиц и анализ размеров
2. Золь-гель метод, метод термического разложения
3. Атомно-силовая микроскопия
4. Изменения свойств материалов в наноформе
5. Виды дисперсионных и дисперсионной среды
6. Перспективы применения наночастиц

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в баллах)** (должны строго соответствовать рейтингу 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*)

...

### 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.: Книжный дом Университет, 2006. С. 336.  
[http://www.studmed.ru/sergeev-gb-nanohimiya\\_1081d2cda80.html#](http://www.studmed.ru/sergeev-gb-nanohimiya_1081d2cda80.html#)
2. В.Ф. Кукоз Физико-химия наночастиц и наноматериалов. Новочеркасск юргпу (нпи) 2017) Учебно-методическое пособие к лекционным занятиям.  
<http://ifio.npi-tu.ru/assets/ifio/nano/>
3. Проблемы аналитической химии. Нанообъекты и наноматериалы в химическом анализе. РАН Отделение химии и наук о материалах. Научный совет по аналитической химии. Под редакцией доктора химических наук С.Н. Штыкова. С.426.  
<https://www.twirpx.com/file/2207962/>
4. А.А. Дроздов, В.В. Еремин. Нанохимия и нанотехнология Учебный план курса.  
[www.ctr-nano.phys.msu.ru](http://www.ctr-nano.phys.msu.ru)

##### Дополнительная литература:

1. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. Издательство Химия, 1971, DJVU.  
<http://chem-space.pp.ua/025-lure-juju-spravochnik-po-analiticheskoy-himii-1971-i-1989-djvu.html>
2. Лебедева, М.И. Аналитическая химия : учебное пособие / М.И. Лебедева. – Тамбов Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008 – 160 с. – 150 экз.  
[http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2008/lebed\\_t.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2008/lebed_t.pdf)
3. Князев А.В., Кузнецова Н.Ю. НАНОХИМИЯ Электронное учебное пособие. Нижний Новгород 2010. С.104 .  
[http://window.edu.ru/resource/878/79878/files/Knyazev\\_Kuznetsova.pdf](http://window.edu.ru/resource/878/79878/files/Knyazev_Kuznetsova.pdf)
4. Сумм Б.Д., Иванова Н.И. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии. Успехи химии 66 (11) 2000.  
[http://www.uspkhim.ru/php/getFT.phtml?jrnid=rc&paperid=616&year\\_id=2000](http://www.uspkhim.ru/php/getFT.phtml?jrnid=rc&paperid=616&year_id=2000)

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

1. [http://www.oxfordjournals.org/for\\_librarians/collection\\_sales.html](http://www.oxfordjournals.org/for_librarians/collection_sales.html)
2. <http://www2.viniti.ru/>
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
4. <http://rsl.ru/5.http://www.nature.ru>
5. <http://www.uspkhim.ru/>
6. <http://i-book19.ru/uchebnaya-literatura/studentam-vuzov/estestvennye-nauki-matematika/ximiya/istoriya-ximii-obshhie-raboty-po-ximii/>

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

*Например, в виде таблицы:*

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Аудитория 405	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска и т.д.
Лаборатория 408,409	Лабораторные работы	Наименование оборудования (при необходимости) (например, прибор, установка, набор и т.д.)
Компьютерный класс	Практические занятия	Компьютеры, имеющие информационно-вычислительные аналитические системы, которые включают в себя базы данных, методы обработки информации для ...

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Главы аналитической химии  
на 1 семестр  
очная  
форма обучения

Рабочую программу осуществляет:

Лекции: профессор, д.т.н. Массалимов И.А.

Практические занятия: профессор, д.т.н. Массалимов И.А.

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/60
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	42
учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:  
Зачет 2 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	5	6	7	8	9	10
1.	Предмет изучения аналитической химии в нанотехнологиях Виды наноматериалов	6	2		5		Основной список: [1-4], доп. список: [1-4]	Аналитические методы химии в нанотехнологиях. Консолидированные наноматериалы; Нанополупроводники; Нанополимеры; Нанобиоматериалы; Фуллерены и тубулярные наноструктуры; Катализаторы; Нанопористые материалы; Супрамолекулярные структуры.	коллоквиум, контрольные работы
2.	Метод лазерного испарения нанотрубок Методы синтеза нанотрубок Структура фуллеренов и углеродных нанотруб Квантовые точки История развития нанотехнологии Основные направления развития Перспективы использования нанотехнологий в машиностроении	5	2		5		Основной список: [1-4], доп. список: [1-4]	Метод лазерного испарения нанотрубок Методы синтеза нанотрубок Структура фуллеренов и углеродных нанотруб Квантовые точки История развития нанотехнологии Основные направления развития Перспективы использования нанотехнологий в машиностроении	коллоквиум, контрольные работы

	в двигателестроении и автомобильной и космической промышленности							в двигателестроении и автомобильной и космической промышленности	
3.	<p>Основные классы неорганических наночастиц и типы химических реакций их образования</p> <p>Строение и систематика наночастиц.</p> <p>Синтез наночастиц.</p> <p>Анализ физико-химических свойств наночастиц.</p> <p>История возникновения нанохимии и нанотехнологий.</p> <p>Основные классы неорганических наноматериалов.</p> <p>Элементарные вещества. Оксиды, гидроксиды. Соли. Многокомпонентные неорганические соединения.</p> <p>Основные понятия нанохимии, способы получения наночастиц, оценка их размеров методами лазерной дифракции и зондовой микроскопии.</p>	7	2	1	5		<p>Основной список: [1-4], доп. список: [1-4]</p>	<p>Основные классы неорганических наночастиц и типы химических реакций их образования</p> <p>Строение и систематика наночастиц.</p> <p>Связь размеров наночастиц с их свойствами, удельная поверхность</p> <p>Синтез наночастиц.</p> <p>Анализ физико-химических свойств наночастиц.</p> <p>История возникновения нанохимии и нанотехнологий.</p> <p>Основные классы неорганических наноматериалов.</p> <p>Элементарные вещества. Оксиды, гидроксиды. Соли. Многокомпонентные неорганические соединения.</p> <p>Основные понятия нанохимии, способы получения наночастиц, оценка их размеров методами лазерной дифракции и зондовой микроскопии.</p>	<p>коллоквиум, контрольные работы</p>
4.	<p>Строение наночастиц, форма, размер.</p> <p>Зависимость свойств</p>	6	2	1	5		<p>Основной список: [1-4], доп. список:</p>	<p>Строение наночастиц, форма, размер.</p> <p>Зависимость свойств</p>	<p>коллоквиум, контрольные работы</p>



	<p>наночастиц от размеров и формы. Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии. Измельчительные устройства, реакторы и др. Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии. Измельчительные устройства, реакторы и др. Классификация дисперсных материалов, способы их получения и измерения размеров частиц Понятие механической активации, избыточной энтальпии, методы ДТА и ДСК.</p>						[1-4]	<p>наночастиц от размеров и формы. Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии. Измельчительные устройства, реакторы и др. Синтез наночастиц. Оборудование для процессов нанохимии. Измельчительные устройства, реакторы и др. Классификация дисперсных материалов, способы их получения и измерения размеров частиц Понятие механической активации, избыточной энтальпии, методы ДТА и ДСК.</p>	
5	<p>Анализ синтезированных наночастиц методами рентгеновской дифракции и колебательной спектроскопии. Синтез наночастиц серы, изучение их биологических свойств. Актуальные проблемы современной аналитической химии наноматериалов, перспективы развития.</p>	5	2		5		<p>Основной список: [1-4], доп. список: [1-4]</p>	<p>Анализ синтезированных наночастиц методами рентгеновской дифракции и колебательной спектроскопии. Синтез наночастиц серы, изучение их биологических свойств. Актуальные проблемы современной аналитической химии наноматериалов, перспективы развития.</p>	<p>коллоквиум, контрольные работы</p>

6	Классификация дисперсных материалов, способы их получения и измерения размеров частиц	5	2		6		Основной список: [1-4], доп. список: [1-4]	Классификация дисперсных материалов, способы их получения и измерения размеров частиц	коллоквиум, контрольные работы
7	Активность твердых тел при деформировании, трении или разрушении и возникновение колебательно- и электронно-возбужденных состояний межатомных связей, механически напряженных и разорванных связей и т.д. Анализ их свойств.	5	2		5		Основной список: [1-4], доп. список: [1-4]	Анализ активности твердых тел при деформировании, трении или разрушении и возникновение колебательно- и электронно-возбужденных состояний межатомных связей, механически напряженных и разорванных связей и т.д.	коллоквиум, контрольные работы
8	Назвать основные положения нанотехнологий: привести области применения нанотехнологий в: медицине. в сельском хозяйстве. нанотехнологий в строительстве в машиностроении получении новых материалов в биологии ..	5	2		6		Основной список: [1-4], доп. список: [1-4]	Назвать основные положения нанотехнологий: привести области применения нанотехнологий в: медицине. в сельском хозяйстве. нанотехнологий в строительстве в машиностроении получении новых материалов в биологии	коллоквиум, контрольные работы
	<b>Всего часов:</b>	60	16	2	42				

## Рейтинг – план дисциплины

## Главы неорганической химии

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность Фундаментальная и прикладная химия

курс первый, семестр 2018 /2019 гг.

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	2	1	5
2. Тестовый контроль	5	2	1	5
3. ...				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	2	5	15
2. ....				
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	5	2	1	5
2. Тестовый контроль	5	2	1	5
3. ..				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	15	2		15
2. ....				
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5			
2. Публикация статей	4			
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	5			
4 ...				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет				

Утверждено на заседании кафедры ФХХЭ

Протокол №1

от «31» августа 2018 г.

Зав. кафедрой



/Мустафин А.Г./

Преподаватель



/Массалимов И.А./