

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 3 от «16» декабря 2020 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Мустафин А.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ



/ Балапанов М. Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина

**Неорганическая химия**

Обязательная часть

**программа бакалавриата**

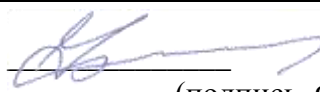
Направление подготовки (специальность).

28.03.03 Наноматериалы

Направленность (профиль) подготовки

Объемные наноструктурные материалы

Квалификация  
бакалавр

<p>Разработчик (составитель) <u>Доцент кафедры физической химии и</u> <u>химической экологии, к.х.н., доцент _____</u> (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	 <p>/Файзрахманов И.С. (подпись, Фамилия И.О.)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Для приема 2021 г

Уфа 2021 г

Составитель / составители: доц., к.х.н., доцент Файзрахманов И.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 3 от «16» декабря 2020 г.

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ / Мустафин А.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры физической химии и химической экологии, протокол № 11 от «16\_» июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

### Список документов и материалов

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	7
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.	7
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.	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	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:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	<p style="text-align: center;"><b>ОПК-3</b></p> <p>способностью применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы в твердом, жидком, гелеобразном и аэрозольном состоянии, включая нано-пленки и наноструктурированное покрытие, внутренние внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них, или с их участием.</p>	ОПК 3.1. Знает: об основных классах веществ и способах их получения	Знает: об основных классах веществ и способах их получения
		ОПК 3.2.. Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний
		ОПК 3.3 . Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов

Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
		ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач

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

Цели освоения дисциплины:

- формирование у студентов общих представлений о химических системах, химической термодинамике и кинетике, реакционной способности веществ и их идентификации.;
- формирование навыков работы при проведении эксперимента в химической лаборатории, проведения научного исследования, анализа результатов эксперимента.
- подготовка бакалавра, позволяющего ему успешно работать, обладая универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда в условиях конкурентной среды.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к обязательной части ОП.

## 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 соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

**ОПК-3-** способностью применять основы методов исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств наноматериалов и наносистем неорганической и органической природы в твердом, жидком, гелеобразном и аэрозольном состоянии, включая нано-пленки и наноструктурированного покрытия, внутренние внешние границы раздела фаз, а также физических и химических процессов в них, или с их участием.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК 3.1. Знает: об основных классах веществ и способах их получения	Знает: об основных классах веществ и способах их получения	Не знает	Знает полностью правильно
ОПК 3.2.. Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Не умеет	Выполняет полностью правильно
ОПК 3.3 . Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	. Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Не владеет	Владеет полностью правильно

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ИУК1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении	Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных	Не знает	Знает полностью правильно

поставленных задач	задач		
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Не умеет	Выполняет полностью правильно
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	Не владеет	Владеет полностью правильно

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

Шкалы оценивания:

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 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
ОПК 3.1. Знает: об основных классах веществ и способах их получения.	Знает: об основных классах веществ и способах их получения.	Тестирование, доклады, решение задач, лабораторная работа, письменная работа
ОПК 3.2.. Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Умеет: составлять формулы соединений, относящихся к основным классам неорганических и органических веществ по их названиям и составление их названий по формулам; -предсказывать основные химические и физические свойства простейших представителей новых для студентов классов соединений; -характеризовать электрохимические, каталитические и дисперсные системы; -выполнять простые химические расчеты; -проводить химическую идентификацию некоторых соединений; -использовать в своей работе справочную, научную и научно-популярную литературу, быть подготовленными к самостоятельному анализу и приобретению новых химических знаний	Тестирование, доклады, решение задач, лабораторная работа, письменная работа
ОПК 3.3 Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	ОПК 3.3 Владеет: навыками проведения эксперимента и методами обработки его результатов	Тестирование, доклады, решение задач, лабораторная работа, письменная работа
ИУК1.1. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	. Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач	Тестирование, доклады, решение задач, лабораторная работа, письменная работа
ИУК 1.2. Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Умеет: получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Тестирование, доклады, решение задач, лабораторная работа, письменная работа
ИУК 1.3. Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа,	Владеет: навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов	Тестирование, доклады, решение задач, лабораторная работа,



синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	письменная работа
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

## Примерные вопросы к зачету

### Перечень вопросов

1. Энергетические эффекты химических реакций. Энтальпия. Изменение энтальпии в ходе химической реакции. Закон Гесса.
2. Термодинамическое равновесие. Константа равновесия химической реакции.
3. Скорость химической реакции. Факторы, определяющие скорость реакции. Закон действия масс.
4. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
5. Растворы. Условия образования растворов. Влияние внешних факторов на растворимость.
6. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Активность ионов. Концентрационная константа равновесия.
7. Вода как растворитель. Ионное произведение воды. РН растворов.
8. Комплексные ионы. Строение комплексных ионов (BC), диссоциация. Константа устойчивости комплексных ионов. Двойные соли.
9. Слабые электролиты. Равновесие осадок-раствор. Произведение растворимости.
10. Электронное строение атома. Атомные орбитали. Электронная плотность вероятности. Заполнение АО электронами.
11. Окислительно-восстановительные реакции и равновесия. Роль среды. Типы ОВР
12. Строение периодической системы. Ионизационный потенциал, сродство к электрону в связи с положением элемента в периодической системе.
13. Периодический закон, его физическое обоснование. Строение периодической системы. Формы таблиц. Современное значение периодического закона.
14. Характеристики химической связи: энергия, длина, полярность, валентный угол. Перекрытие АО как условие образования связи. Типы перекрытия:  $\sigma$ ,  $\pi$ . Кратные связи.
15. Метод ВС. Гибридизация ( $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3d^2$ ) и пространственное строение молекул.
16. Метод ЛКАО – МО. Энергетические диаграммы двухатомных молекул. Кратность связи. Магнитные свойства.
17. Комплексные соединения. Координационное число. Номенклатура. Типичные комплексообразователи и лиганды. Моно- и полидентантные лиганды.
18. Металлическая связь. Влияние металлической связи на свойства металлов.
19. Атомно-молекулярное учение в современной химии. Стехиометрические законы.
20. Электролиз. Напряжение разложения. Особенности электролиза концентрированных оксокислот и солей.
21. Водород. Строение атома. Положение в периодической системе. Изотопы. Нахождение в природе, применение. Гидриды металлов.
22. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Строение атомов и молекул, размеры атомов, сродство к электрону. Нахождение в природе галогенов, методы их получения. Специфические свойства фтора. Галогениды металлов и неметаллов на примере соединений фтора и хлора. Кислотные свойства галогеноводородов.
23. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Строение атомов и молекул, аллотропия. Нахождение в природе, получение кислорода и серы. Озон, его роль в природе. Сероводород. Строение молекулы, получение, свойства и применение сероводорода.
24. Вода. Строение молекулы и вещества. «Аномальные» свойства воды. Аквакомплексы.
25. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Строение атомов и

- молекул, нахождение в природе, получение азота и фосфора. Роль в природе.
26. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Строение атомов и молекул, нахождение в природе, получение и применение углерода и кремния. Роль в природе. Водородные соединения углерода и кремния. Свойства, применение.
  27. Оксиды углерода. Строение молекул, свойства, получение, применение.
  28. Угольная кислота и ее соли. Свойства, получение, применение. Оксиды и гидроксиды кремния. Силикаты. Силикаты в природе. Применение силикатов.
  29. Общая характеристика металлов. Нахождение в природе, получение, применение, свойства.
  30. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение щелочных металлов. Применение.
  31. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение щелочных металлов. Применение.
  32. Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение щелочных металлов. Применение.
  33. Общая характеристика d-металлов. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение d-металлов. Применение.
  34. Общая характеристика f-металлов. Нахождение в природе, физические и химические свойства, получение d-металлов. Применение.

**Критерии оценки (в баллах):**

Зачтено – студентом набрано 60 – 100 (110) баллов

Не зачтено - студентом набрано 59 – 45 баллов

Не допущен к зачету - студентом набрано 44 и менее баллов

**Пример рубежного теста по дисциплине «Неорганическая химия»**

1. Укажите кислоту, образующуюся при растворении оксида серы (IV) в воде:

а)  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ; б)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; в)  $\text{H}_2\text{S}$ ; г)  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

2. Укажите формулу оксида, не реагирующего с водой:

а)  $\text{Al}_2\text{O}_3$       б)  $\text{K}_2\text{O}$       в)  $\text{P}_2\text{O}_5$       г)  $\text{BaO}$

3. Назовите элемент, имеющий строение внешнего энергетического уровня  $\dots 5s^2 5p^4$ :

а) ксенон      б) иод      в) сурьма      г) теллур

4. Какое строение энергетических уровней имеет атом элемента с наиболее выраженными металлическими свойствами ?

а)  $\dots 3s^2 3p^2$ ; б)  $\dots 4s^2$ ; в)  $\dots 3s^2 3p^6$ ; г)  $\dots 3d^{10} 4s^1$ .

5. Кислой солью является:

а)  $\text{FeSO}_4$ ; б)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; в)  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ; г)  $\text{Fe}(\text{HSO}_3)_2$ .

6. Кислая среда в растворе соли:

а)  $\text{FeSO}_4$ ; б)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; в)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

**Критерии оценки (в баллах):**

- 10 баллов выставляется студенту, если выполнено 29-30 заданий;
- 9 баллов выставляется студенту, если выполнено 27-28 заданий;
- 8 баллов выставляется студенту, если выполнено 25-26 заданий;
- 7 баллов выставляется студенту, если выполнено 23-24 заданий.
- 6 баллов выставляется студенту, если выполнено 21-22 заданий;
- 5 баллов выставляется студенту, если выполнено 19-20 заданий;
- 4 баллов выставляется студенту, если выполнено 17-18 заданий;
- 3 баллов выставляется студенту, если выполнено 15-16 заданий;
- 2 баллов выставляется студенту, если выполнено 13-14 заданий;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнено 11-12 заданий.

### **Пример вопросов к коллоквиуму по дисциплине «Неорганическая химия»**

#### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму 1**

1. Какие соединения называют солями? Средними солями? Кислыми солями? Основными солями? Двойными солями? Смешанными солями? Приведите примеры. Назовите соли
2. Как вы понимаете выражение «корпускулярно-волновая двойственность»?
3. Какой набор квантовых чисел описывает пять 3d – атомных орбиталей?
4. В чем причина образования химической связи любого типа?
5. Какие механизмы образования ковалентной связи вам известны?
6. Является ли ковалентная связь насыщаемой? Направленной? Какие еще свойства ковалентной связи вам известны? Какую ковалентную связь называют  $\sigma$  -связью и какую  $\pi$  -связью? Разберите на примере строения молекулы азота.
7. Что называют электрическим моментом диполя? Какая из молекул HCl, HBr, HI имеет наибольший момент диполя? Почему?
8. Какую химическую связь называют водородной? Между молекулами каких веществ она образуется? Почему H<sub>2</sub>O и HF, имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналоги?
9. Как метод валентных связей (ВС) объясняет угловое строение молекул H<sub>2</sub>S и линейное молекулы CO<sub>2</sub>?
10. Какие кристаллические структуры называют ионными, атомными, молекулярными и металлическими? Кристаллы каких веществ: алмаз, хлорид натрия, диоксид углерода, цинк – имеют указанные структуры?

#### **Вопросы для подготовки к коллоквиуму 2**

1. Что такое раствор? Сходства и различия растворов с химическим соединением, с механическими смесями? Какой раствор называют «идеальным»? К каким растворам применим этот термин?
2. Сформулируйте закон Ф.М. Рауля. Какие следствия вытекают из закона Рауля? Какова математическая форма записи закона?
3. Как влияет температура на растворимость твердых веществ? Жидкостей? Газов? Почему?
4. Что называют диффузией? Каковы причины диффузии? Назовите факторы, влияющие на скорость диффузии.
5. Что называют осмосом? Приведите примеры осмоса. Как вычисляют осмотическое давление? Сформулируйте закон Я. Вант-Гоффа для осмотического давления.
6. Что понимают под термином «коллигативные свойства растворов»? Перечислите эти свойства?
7. Что показывает степень диссоциации? Какие значения может принимать степень диссоциации?
8. Как связана константа диссоциации со степенью диссоциации?
9. Чем определяется ионная сила раствора?
10. Чему равно ионное произведение воды? Что такое pH?

#### **Описание шкалы оценивания коллоквиума**

Оценивание докладов на коллоквиуме проводится по баллам от 1 – 5:

«5-4 баллов» выставляется в случае, если раскрыта тема доклада, грамотно использована и проанализирована основная информация из заданных теоретических,

научных, справочных, энциклопедических источников; материал хорошо структурирован, проявлено умение ясно, четко, логично и аргументированно излагать собственную точку зрения, делать выводы и соблюдать заданную форму изложения доклада

«2-3 балла» выставляется в случае, если не полностью раскрыта тема доклада, не проанализирована основная информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников; но при этом материал хорошо структурирован, проявлено умение ясно, четко, логично и аргументированно излагать собственную точку зрения, делать выводы и соблюдать заданную форму изложения доклада.

«1 балл» если большинство требований не выполнены, но есть некоторая информация из заданных теоретических, научных, справочных, энциклопедических источников по данному вопросу;

«0 балла» в случае, если какой-либо из критериев не выполнен, доклад не засчитывается.

### Примерный перечень вопросов для подготовки к контрольной работе

1. Гидроксид алюминия проявляет кислотные свойства, реагируя:  
а) соляной кислотой      б) гидроксидом калия  
в) серной кислотой      г) гидроксидом бария
2. Число электронов на 5d-подуровне атома свинца:  
А) 2; Б) 6; В) 8; Г) 10; Д) 14.
3. Наименее прочная химическая связь:  
а) металлическая    б) ионная    в) водородная    г) ковалентная
4. Ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму образуется в соединении:  
а) NaCl; б) CCl<sub>4</sub>; в) NH<sub>4</sub>Cl; г) H<sub>2</sub>O.
5. При полной диссоциации одного моль вещества образуются три моля ионов. Формула этого вещества:  
1) HCl                    2) NaOH                    3) Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>                    4) AlCl<sub>3</sub>
6. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами: карбоната натрия и хлорида кальция;
7. Как изменится концентрация ионов водорода при увеличении pH на 3?
8. Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций; укажите, какое вещество является окислителем, какое – восстановителем.  
$$\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + \text{Na}_2\text{SiO}_3$$
9. Напишите молекулярное и ионное уравнение гидролиза хлорида алюминия.
10. Какие массы нитрата калия и воды необходимо взять для приготовления 2 кг раствора с массовой долей KNO<sub>3</sub>, равной 0,05?

#### Критерии оценки (в баллах):

- 10 баллов выставляется студенту, если выполнено 10 заданий;
- 9 баллов выставляется студенту, если выполнено 9 заданий;
- 8 баллов выставляется студенту, если выполнено 8 заданий;
- 7 баллов выставляется студенту, если выполнено 7 заданий.
- 6 баллов выставляется студенту, если выполнено 6 заданий;
- 5 баллов выставляется студенту, если выполнено 5 заданий;

- 4 баллов выставляется студенту, если выполнено 4 задания;
- 3 баллов выставляется студенту, если выполнено 3 задания;
- 2 баллов выставляется студенту, если выполнено 2 задания;
- 1 балл выставляется студенту, если выполнено 1 задание;

### **Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам:**

#### **Лабораторная работа № 1. Основные классы неорганических соединений**

1. Какие оксиды вы знаете?
2. Приведите примеры кислотных оксидов.
3. Какими химическими свойствами обладают основные оксиды?
4. Какими химическими свойствами обладают амфотерные оксиды?

#### **Лабораторные работы 2. Определение эквивалентной массы химических веществ**

1. Что называется эквивалентной массой?
2. Чему равен эквивалентный объем?
3. Что называют фактором эквивалентности?
4. Как определяют эквивалентную массу многоосновных кислот в кислотно щелочных реакциях?

#### **Лабораторная работа 3. Растворы**

Вопросы:

1. Дайте определение термину растворы.
2. Способы выражения концентрации растворов.?
3. Как зависит растворимость веществ от температуры?
4. От чего зависит температура застывания растворов?

#### **Лабораторная работа 4. Окислительно-восстановительные реакции.**

Вопросы:

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными?
2. Какие типы ОВР знаете?
3. При каких условиях протекают ОВР?
4. Какому типу ОВР самопроизвольное разложение бихромата аммония?

#### **Лабораторная работа 5. Неметаллы**

1. Какой галоген окисляет кислород?
2. Какими веществами реагируют галогены?
3. Какие агрегатные состояния галогенов знаете?

#### **Лабораторная работа 6. Углерод, кремний и их соединения**

Вопросы:

1. Дайте характеристику соединениям углерода.
2. Какими физико-химическими свойствами обладают кремний и углерод?
3. Какие аллотропные соединения углерода знаете?

#### **Лабораторная работа 7. Щелочные и щелочноземельные металлы**

Вопросы:

1. В виде каких соединений в природе находятся щелочные металлы?
2. В каких отраслях промышленности применяются металлический литий, натрий, калий?

3. В каких отраслях промышленности применяются соединения кальция ?

### **Лабораторная работа 8. ЖЕЛЕЗО, КОБАЛЬТ, НИКЕЛЬ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ**

1. В виде каких соединений в природе находится железо?
2. В каких отраслях промышленности применяется никель?
3. Какие химические свойства проявляет кобальт?

### **Лабораторная работа 9. МЕДЬ, СЕРЕБРО И ИХ СОЕДИНЕНИЯ**

1. В виде каких соединений в природе находится цинк и медь.?
2. В каких отраслях промышленности применяется медь?
3. Какие химические свойства проявляет серебро?

**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**

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

##### **Основная литература:**

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. Шк., 2003 г. 727 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл-пресс, 2012 г.
3. Суворов А.В., Никольский А.Б. Общая химия. СПб: Химия, 2005. 292 с.

##### **Дополнительная литература:**

4. Коровин Н.В. Общая химия.–М.: Высшая школа, 2008 г. 556 с.
5. Лисицкий В.В., Гусаков В.Н. Общая химия. Уфа РИО БашГУ, 2003 г. 253 с.
6. Ахметов Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. М.: Высшая школа, 2002 г. 365 с.
7. Угай Я.А. Общая химия. М.: Высш. шк., 1984. 440 с.

#### **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](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 GN

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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Аудитория 02; ФТИ БашГУ, физ.-мат. корпус	Лекции	Доска, компьютер, мультимедийный проектор, экран Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 104 от 17.06.2013 г. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Лицензия OLP NL Academic Edition, бессрочная. Договор № 114 от 12.11.2014 г.
Лаборатория 401, 421, 408, 409 химический факультет БашГУ	Лабораторные работы	Наименование оборудования (измерения размеров частиц осуществлялись лазерным анализатором Shimadzu SALT 7101 (409); ИК-спектры измеряются на спектрометре Shimadzu)
Читальный зал №1 (главный корпус, 1 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)	Самостоятельная работа	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.





МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины **Неорганическая химия**  
на 5 семестр  
очная  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Формы контроля:  
Зачет 5 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			
Модуль 1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Химическая символика. Основные классы веществ Атомно-молекулярное строение вещества. Электронное строение атома. Периодический закон Д. И. Менделеева. Химическая связь. Типы химической связи. Методы ВС. МО	6	2		4	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Собеседование, тест
2.	Основные понятия химической термодинамики. Элементы химической термодинамики. Термохимические уравнения. Направленность химических реакций. Энтальпия. Энтропия. Энергия Гиббса. Химическая кинетика и равновесие.	6	2		4	4	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Подготовка к коллоквиуму Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Собеседование, тест
3.	Растворы. Способы выражения состава растворов. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов. Диссоциация кислот, оснований и солей. Ионное произведение воды. ПР солей. Гидролиз солей.	12	2		4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Подготовка к коллоквиуму  Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Коллоквиум № 1

4.	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Типы ОВР. Составление уравнений ОВР. Электролиз. Применение электролиза в промышленности.	12	2		4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Подготовка к лабораторному практикуму Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Собеседование, тест
Модуль 2									
5.	Обзор химических свойств неметаллов и их соединений. Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории. Классификация координационных соединений. Номенклатура координационных соединений.	18	2		4	8	Основная литература: 1,2,3 Дополнительная литература: 4,10	Подготовка к лабораторному практикуму, решение задач Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Контрольная работа № 1
6.	Свойства металлов и их соединений. Классификация металлов. Химическая связь в металлах и физические свойства. Химия s-металлов. Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения s-металлов. Применение.	12	2		4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Подготовка к коллоквиуму №2 Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Коллоквиум №2
7.	Химия p-металлов и их соединений. Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения p-металлов. Применение	12	2		4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Подготовка к тесту Подготовка к лабораторному практикуму Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Тест.

8.	Химия d-металлов и их соединений. Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения d-металлов. применение	22	2		4	8	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Подготовка к лабораторному практикуму Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	собеседование
9.	Химия f-металлов и их соединений. Распространенность в природе и получение. Физические и химические свойства. Соединения f-металлов. применение	8	2		4	6	Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Подготовка к контрольной работе Основная литература: 1-3 Дополнительная литература: 4-7	Контрольная работа
<b>Всего часов:</b>		<b>108</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>			

**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**

Неорганическая химия

Профиль подготовки

28.03.03 Наноматериалы

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа:	3	5	0	<b>15</b>
2. Коллоквиум	5	1	0	<b>5</b>
3. Контрольная работа № 1	10	1	0	<b>10</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
Рубежная контрольная работа	20	1	0	<b>20</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа:	3	5	0	<b>15</b>
2. Коллоквиум	5	1	0	<b>5</b>
<b>Рубежный контроль</b>				
Рубежная контрольная работа	20	1	0	<b>20</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Публикация статей (по методике)	5	1	0	5
2. Исследовательская работа	5	1	0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-1	6	0	-6
2. Посещение лабораторных занятий	-1	10	0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет			60	110