

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 4 от «25» января 2022 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /Мустафин А.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК химического факультета  
\_\_\_\_\_ /Гарифуллина Г.Г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина  
**Неорганическая химия Б1.О.11**

Обязательная часть

**программа специалитета**

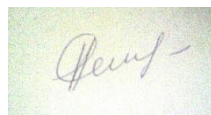
Направление подготовки (специальность)  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

Направленность (профиль) подготовки

Физическая химия  
Аналитическая химия  
Органическая химия  
Высокомолекулярные соединения

Квалификация  
Химик. Преподаватель химии

Разработчик (составитель)  
Доцент, к.х.н.



/ Ильясова Р.Р.

(подпись)

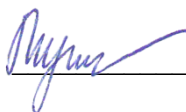
Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: Ильясова Р.Р., к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физической химии и химической экологии протокол № 4 от «25» 01. 2022г.

Заведующий кафедрой



/ Мустафин А.Г.

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
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	5
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	7
4.3. Рейтинг-план дисциплины	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	16
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
Приложение	21

# 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
Общепрофессиональные навыки	ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам
		ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин
		ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин
	ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ
		ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
		ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам

		ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ
--	--	--	---

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

Дисциплина «Неорганическая химия» относится к блоку 1, обязательной части учебного плана, Б1.О.11.

Дисциплина изучается на 1 курсе(ах) в 1,2 семестре(ах).

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: общая химия, неорганическая химия, органическая химия школьного курса химии.

Цели изучения дисциплины: овладение студентами теоретических основ неорганической химии, техникой лабораторных исследований.

Задачами изучения дисциплины «Неорганическая химия» является формирование знаний по общетеоретическим вопросам неорганической химии, свойствам элементов и их соединений; выработка химического мышления на основе теоретических представлений в области неорганической химии; обучение технике обращения с веществами, реактивами, приборами и установками; обучение навыкам экспериментальной работы, закрепление и углубление на практике полученных теоретических знаний; развитие опыта самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков наблюдения, обобщения и обработки экспериментальных данных, технику безопасности

## 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.

**ОПК-1** Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
(ОПК-1) - Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками поиска учебной литературы, в т.ч., с использованием электронных ресурсов	Владеет навыками воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам	Владеет навыками самостоятельного изучения отдельных разделов учебной литературы по основным химическим дисциплинам и обсуждения освоенного материала	Владеет навыками критического анализа учебной информации по основным разделам химии, формулировки выводов и участия в дискуссии по учебным вопросам

Уровень	Планируемы	Критерии оценивания результатов обучения			
		<p>Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин</p> <p>Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам</p>	<p>Умеет классифицировать вещества, составлять структурные и пространственные формулы основных классов органических и неорганических соединений, называть вещества в соответствии с номенклатурой ИЮПАК</p> <p>Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии, но допускает отдельные ошибки</p>	<p>Умеет интерпретировать результаты относительно простых химических процессов с использованием общих представлений и закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин</p> <p>Умеет решать типовые задачи из базовых курсов химии</p>	<p>Умеет составлять схемы процессов с использованием знаний основных химических дисциплин, но допускает отдельные неточности при формулировке условий осуществления таких процессов</p> <p>Умеет решать комбинированные задачи из базовых курсов химии</p>
<p>Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин</p>	<p>Затрудняется в определении базовых понятий и формулировке основных законов химии</p>	<p>Имеет представление о содержании отдельных химических дисциплин, знает терминологию, основные законы химии, но допускает неточности в формулировках</p>	<p>Имеет представление о содержании основных учебных курсов по химии, знает терминологию, основные законы и понимает сущность общих закономерностей, изучаемых в рамках базовых химических дисциплин</p>	<p>Имеет четкое, целостное представление о содержании основных химических курсов и общих закономерностях химических процессов, изучаемых в рамках основных химических дисциплин</p>	

Код и формулировка компетенции

**ОПК-2** Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
<b>ОПК-2</b> Способен проводить химический эксперимент с соблюдением современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных веществ	Владеет базовыми навыками синтеза, идентификации и изучения свойств несложных веществ	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств отдельных классов веществ (материалов), правильного протоколирования опытов	Владеет навыками синтеза, идентификации и изучения свойств веществ и материалов, правильного протоколирования опытов
	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Умеет проводить простой анализ и одностадийный синтез по готовой методике без оформления протокола опытов	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта менее 50% от заявленного в методике; анализ полученного вещества одним из стандартных методов. Допускает отдельные ошибки при оформлении протокола эксперимента	Умеет проводить одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта более 50% от заявленного; идентификацию и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента с небольшим количеством замечаний	Умеет выполнять демонстративные опыты по химии; одно- и двухстадийный синтез по предлагаемой методике с выходом целевого продукта согласно заявленному в методике; проводить комплексный анализ и исследование свойств полученных веществ и материалов. Умеет оформлять результаты эксперимента в соответствии с заявленными требованиями
	Знать: стандартные методы получения, идентификации и	Затрудняется в выборе метода получения, идентификации и исследования	Имеет общее представление о методах получения, идентификации и	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования	Знает стандартные методы получения, идентификации и исследования

	исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	свойств указанного вещества, не знает требований к оформлению результатов эксперимента и норм ТБ	исследования свойств отдельных классов веществ, правила безопасного обращения с ними и способах представления результатов эксперимента	свойств различных групп веществ и материалов; правила ТБ при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента, но допускает отдельные неточности	свойств различных групп веществ и материалов; правила техники безопасности при работе с ними, основные требования к оформлению результатов эксперимента
--	--	--	--	--	---

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

Шкалы оценивания для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

#### 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-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин Уметь: решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, защита практической работы, контрольная работа, коллоквиум
ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, защита практической работы, контрольная работа, коллоквиум
ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, защита практической работы, контрольная работа, коллоквиум
ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы
ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической



	Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеть базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	работы
ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Уметь: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы
ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	Знать: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	

#### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Перевод оценки из 100-балльной в систему зачет/незачет производится следующим образом:

- зачтено – от 59 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- не зачтено – от 0 до 59 баллов.

#### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

#### Типовые материалы к экзамену

1. Атомно-молекулярное учение. Законы стехиометрии.
2. Законы химической кинетики. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.
3. Законы химической термодинамики.
4. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Растворы неэлектролитов и электролитов. Гидролиз солей. Произведение растворимости.
5. Окислительно-восстановительные реакции.
6. Строение атомов. Периодический закон Д.И. Менделеева.
7. Строение молекул. Метод валентных связей и молекулярных орбиталей. Комплексные соединения.
8. Общие свойства неметаллов и способы их получения.
9. Кислород. Водород. Их соединения
10. Галогены и их соединения.
11. Халькогены и их соединения
12. Пниктогены и их соединения.
13. Неметаллы IVA группы, бор и их соединения.
14. Общие свойства металлов и способы их получения.
15. s-, p- металлы в ПСХЭ. Их соединения.
16. Переходные металлы в ПСХЭ. Их соединения.
17. Коррозия металлов. Жесткость воды.

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и задачу.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Задача.

#### Образец экзаменационного билета

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Неорганическая химия  
04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

1. Сродство к электрону. Факторы, определяющие величину сродства к электрону. Изменение величин сродства к электрону по периодам и группам.
2. Окислительно-восстановительный потенциал как количественная характеристика редокс-системы. Уравнение Нернста. Стандартные редокс-потенциалы и способы их определения. Водородный электрод. Ряд напряжений.
3. Плотность водного раствора 8 г хлорида натрия в 100 г раствора равна 1,0541 г/мл. Рассчитайте молярность, моляльность и мольную долю NaCl.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Г.Мустафин  
(подпись) (Ф.И.О.)

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 четырех-балльную 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;

- 3 балла выставляется студенту, допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;

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

#### Вопросы к устному опросу:

1. Законы стехиометрии. Эквивалент и закон эквивалентов
2. Основные понятия химической кинетики и термодинамики.
3. Растворы. Гидролиз солей. ПР
4. ОВР. Метод полуреакций в кислой, щелочной и нейтральной средах.
5. Строение атомов и молекул. Электронная конфигурация атома. Метод валентных связей и молекулярных орбиталей.
6. Свойства неметаллов и их соединений.
8. Свойства металлов и их соединений.

#### Защита лабораторной работы

Проводится в форме устного опроса после выполнения работы с предварительным обсуждением до выполнения работы.

#### Критерии и методика оценивания:

- 0 баллов выставляется студенту, если он не владеет содержанием практической работы;
- 1 балл выставляется студенту, если он владеет материалами.

#### Темы лабораторных работ:

1 семестр:

1. АМУ. Закон эквивалентов.
2. Законы химической кинетики.
3. Растворы.
4. ОВР.
5. Свойства неметаллов и их соединений.

2 семестр:

6. Свойства неметаллов и их соединений (s-, p-, d-)

#### Коллоквиум

Проводится с целью оценки знаний по итогам изучения большого раздела в рамках модуля по курсу Дисциплины. Оценивается по 5-балльной системе и переводится в систему оценок согласно баллов рейтинг-плана каждого семестра.

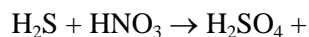
#### Критерии и методика оценивания

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждении темы.

#### Вопросы по общей и неорганической химии (коллоквиум)

##### Вариант 1 (неметаллы)

1. Дайте сравнительную характеристику серы, селена, теллура (строение молекул, устойчивость, валентные состояния и степени окисления, характерные для этих элементов, формулы их высших оксидов, отношение простых элементов подгруппы серы к серной, соляной, азотной кислотам, окислительно-восстановительные свойства).
2. Опишите методы получения и химические свойства  $H_2S$ , особенности ее поведения.
3. Какой реакцией сопровождается нагревание серы в кипящих растворах щелочей? К какому типу она относится? Напишите уравнение реакции.
4. Закончите уравнения реакций, подберите коэффициенты методом полуреакций:



5. Напишите уравнения реакций гидролиза и укажите pH среды сульфида кальция.

### Вопросы по неорганической химии (коллоквиум)

#### Вариант 1 (металлы)

- Свинец вытесняется из его раствора металлами: А. Zn      Б. Fe    В. Cu    Г. Ag.
- Германий растворяется в кислотах:  
А. HCl конц.    Б. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> разб.    В. HNO<sub>3</sub> (30%)    Г. HNO<sub>3</sub> конц.
- PbO<sub>2</sub> получается в реакциях:  
А. Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub> + CaOCl<sub>2</sub> →  
Б. Pb(OH)<sub>2</sub> + NaOCl →  
В. Pb(OH)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> →  
Г. Pb<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + O<sub>2</sub> →
- Восстановительные свойства катиона Sn<sup>+2</sup> проявляются сильнее и почему:  
А. в нейтральной среде      Б. в кислой среде    В. в щелочной среде
- Добавление какого вещества усиливает гидролиз раствора станнита натрия:  
А. NaOH      Б. HCl      В. NH<sub>4</sub>Cl      Г. CH<sub>3</sub>COONa

### Тест

Проводится с целью оценки знаний по итогам изучения отдельной темы в рамках модуля по курсу. Оценивается по 25-балльной системе и переводится в систему оценок согласно баллов рейтинг-плана каждого семестра. Тест проводится в дистанционной системе БашГУ.

#### Критерии и методика оценивания

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления по теме;
- 5 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления по теме;
- 10 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления по теме;
- 15 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления по теме;
- 20 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления по теме;
- 25 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления по теме.

#### Пример тестового задания

(Приведен фрагмент тестового задания из 25 вопросов)

- И с водой и с соляной кислотой реагирует:  
а) CuO      б) CO<sub>2</sub>      в) N<sub>2</sub>O      г) CaO
- Электронная формула внешнего энергетического уровня ...5s<sup>2</sup>5p<sup>2</sup> соответствует атому элемента:  
а) <sup>38</sup>Sr      б) <sup>32</sup>Ge      в) <sup>42</sup>Mo      г) <sup>50</sup>Sn
- Донорно-акцепторная связь - это частный случай:  
а) ионной связи      б) металлической связи  
в) водородной связи      г) ковалентной связи
- В какой из приведённых молекул степень ионности выше?:  
а) BeCl<sub>2</sub>; б) ZnCl<sub>2</sub>; в) NaCl; г) CCl<sub>4</sub>?
- Слабые электролиты:  
а) в растворе полностью диссоциируют на ионы;  
б) диссоциируют обратимо и ступенчато;  
в) имеют степень диссоциации, близкую к 100%.
- Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций между растворами: сульфитом натрия и серной кислотой;
- Найдите концентрацию ионов водорода в растворе, если концентрация гидроксид- ионов составляет 10<sup>-4</sup> моль/л?
- Расставьте коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций: укажите какое вещество является окислителем, какое - восстановителем.  
KMnO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + KOH = MnO<sub>2</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- Напишите молекулярное и ионное уравнение гидролиза нитрата алюминия.

10. Вычислите молярную концентрацию карбоната калия  $K_2CO_3$ , если в 500 раствора соли растворили 69 грамм соли.

### Контрольная работа

Проводится с целью оценки знаний по итогам изучения большого раздела в рамках модуля по курсу Дисциплины. Оценивается по 5-балльной системе и переводится в систему оценок согласно баллов рейтинг-плана каждого семестра.

Критерии и методика оценивания

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждении темы.

### Вопросы контрольной работы

1. Сколько г медного купороса  $CuSO_4 \times 5 H_2O$  необходимо взять для приготовления 250 г 3 % раствора сульфата меди?
2. Рассчитайте pH раствора 0,1 Н раствора  $ZnCl_2$ .
3. Напишите в молекулярной, полной и сокращенной ионных формах уравнения гидролиза а) сульфата меди (II) и б) нитрита бария. Рассчитайте константу и степень гидролиза 0,1М раствора  $ZnCl_2$
4. Вычислите растворимость  $Ag_3PO_4$  в 5 л воды в мг/л, если  $PP$  соли =  $1,3 \times 10^{-20}$ .
5. Закончите уравнения реакции и подберите коэффициенты методом электронно-ионного баланса  $CuS + HNO_3 (конц.) = H_2SO_4 + \dots$

### Рубежная контрольная работа

Проводится с целью оценки знаний по итогам изучения модулей в рамках модуля по курсу Дисциплины. Оценивается по 15-балльной системе и переводится в систему оценок согласно баллов рейтинг-плана каждого семестра.

Критерии и методика оценивания

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 6 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 9 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 12 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 15 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждении темы.

### Вопросы к рубежной контрольной работы по общей и неорганической химии

#### Вариант 1

1. Опишите лабораторные и промышленные способы получения и свойства гидроксида натрия.
2. Что общего и различного в химическом поведении бериллия и алюминия?
3. Опишите известные типы жесткости воды и способы ее устранения
4. Осуществите следующие превращения, назовите вещества и укажите окраску каждого вещества:  $TiO_2 \rightarrow TiCl_4 \rightarrow TiOCl_2 \rightarrow Na_2TiO_3 \rightarrow TiOSO_4 \rightarrow Ti_2(SO_4)_3$
5. Используя величины стандартных электродных потенциалов, обоснуйте почему при взаимодействии с водой хлоридов ванадия (+3) и (+2) образуются разные продукты реакции.

## Курсовая работа

Проводится с целью оценки знаний по итогам изучения материала по всему курсу.  
Оценивается по 5-балльной системе.

### Критерии и методика оценивания

- 0 баллов выставляется студенту, если студент не имеет представления об обсуждаемом вопросе;
- 1 балл выставляется студенту, если студент имеет фрагментарные представления об обсуждаемом вопросе;
- 2 балла выставляется студенту, если студент имеет неполные представления об обсуждаемом вопросе;
- 3 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие существенные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 4 балла выставляется студенту, если студент имеет сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об обсуждаемом вопросе;
- 5 баллов выставляется студенту, если студент имеет сформированные систематические представления об обсуждении темы.

### Темы курсовых работ

1. Фторидные комплексы переходных металлов и их применение.
2. Клатратные соединения.
3. Кластеры: получение, строение, свойства и применение.
4. Неорганические полимеры и их значение.
5. Свойства наноматериалов, их особые свойства и применение .
6. Современные источники энергии и роль соединений металлов в их работе.
7. Новые комплексные соединения меди (I) и их применение.
8. Комплексные соединения платины на службе у человека.
9. Новые комплексные соединения серебра.
10. Соединения технеция, получение, свойства.
11. Металлы и их соединения в процессах катализа.
12. Применение комплексных соединений золота в медицине.
13. Химические источники тока и перспективы их использования.
14. Соединения золота и серебра в химии и медицине.
15. Получение и свойства мостиковых комплексов кобальта, родия и иридия.
16. Соединения лантаноидов и их комплексных соединений в современной промышленности.
17. Получение сверхчистых материалов в современной промышленности.
18. Комплексные соединения хрома (+2).
19. Соединения хрома (+3) в науке и технике.
20. Полиоксомolibдатные кластеры. Получение, строение и применение.
21. Новые сверхтяжелые элементы: Проблемы получения и изучения свойств новых сверхтяжелых элементов.
22. Получение и свойства новых комплексных соединений никеля.
23. Карбонилы: строение, получение, применение.
24. Новые материалы в неорганической химии.
25. Комплексные соединения кальция и магния, их получение и роль в биохимических процессах.
26. Металлокомплексы, их получение и свойства..
27. Комплексы железа и их роль в химии и биохимии.
28. Гетерополисоединения и их применение..
29. Проблемы переработки марганцевых руд.
30. Неорганические соединения против рака.
31. Неорганические производства и проблемы экологии.
32. Особенности строения и поведения изополисоединений хрома и вольфрама.
33. Бериллий и его соединения.
34. Важнейшие соединения «крылатых» металлов и их роль в освоении космоса.
35. Соединения осмия, их получение и свойства..
36. Ванадий и его новые соединения.
37. Новые комплексы ванадия.
38. Соединения ниобия и тантала. Получение, свойства, применение.
39. Пероксокомплексы металлов. Получение и применение.
40. Нитрогенильные комплексы металлов и проблема связывания азота.

41. Соединения марганца в необычных степенях окисления.
42. Ферраты, получение и свойства.
43. Соединения меди, серебра и золота (1). Применение и получение.
44. Соединения олова и свинца на службе человека.
45. Германий и его соединения .
46. Соединения галлия, индия и таллия. Их польза и вред для человека.
47. Использование металлов и их сплавов в космосе.
48. Нанюглерод на службе человека.
49. Роль неорганических соединений в процессах синтеза новых органических веществ.
50. Соединения кальция в нашей жизни.
51. Неорганические полимеры.
52. Химия благородных металлов.
53. Радиоактивные элементы и их химия.
54. Неорганическая нанохимия.
55. Неорганические вещества и проблемы экологии.
56. Лекарственные препараты на основе неорганических веществ.
57. Водородная энергетика.
58. Уникальные свойства воды.
59. Неорганические вещества с сельском хозяйстве.
60. Неорганические кластеры.

Студент самостоятельно может выбрать тему курсовой работы, далее тему утверждает преподаватель.

### **Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Неорганическая химия» (1 семестр)**

Растворы. Основные характеристики дисперсных систем. Классификация дисперсных систем. Гидратная теория растворов. Тепловые эффекты при образовании растворов. Растворимость газов, жидкостей и кристаллов. Насыщенные, пересыщенные и ненасыщенные растворы. Растворимость. Коэффициент растворимости. Кривые растворимости.

Способы выражения концентрации растворов (молярная, эквивалентная, моляльная, молярная доля, массовая доля).

Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмотическое давление, давление насыщенного пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации растворов неэлектролитов. Законы Вант-Гоффа и Рауля. Эбулиоскопия и криоскопия.

Растворы электролитов. Равновесия в растворах. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Теория сильных электролитов. Понятие об активности растворов. Кажущаяся степень диссоциации. Ионная сила раствора и коэффициент активности. Уравнение Дебая-Гюккеля и Дэвиса. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Гидроксильный показатель. Индикаторы. Ионно-молекулярные реакции. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Полный гидролиз. Степень и константа гидролиза, расчет. Расчет pH кислот, оснований и солей. Буферные растворы. Буферная емкость. pH буферных растворов. Произведение растворимости. Правило выпадения осадков. Растворение осадков. Теория кислот и оснований: Аррениуса, Бренстеда-Лоури, Льюиса.

Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций различными методами. Метод полуреакций (в разных средах: кислой, щелочной, нейтральной). ОВР с участием органических веществ. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Электродвижущая сила и направление ОВР.

Общие свойства неметаллов, строение, физические, химические свойства. Распространённость в природе. Явление аллотропии. Способы получения. Участие неметаллов в ОВР. Краткая характеристика хим. свойств соединений неметаллов (оксиды, водородные соединения, гидроксиды, соли).

Водород. Кислород. Физико-химические свойства. Орто- и пара-формы водорода. Изотопы водорода. Распространённость в природе. Получение (промышленное и лабораторное). Хим. свойства простых веществ. Атомарный водород и кислород. Хим. свойства воды. Строение и свойства пероксида водорода. Гидриды металлов и неметаллов: типы, получение, свойства. Аллотропные модификации кислорода. Активированный кислород.

Галогены. Электронное строение атомов галогенов, изменение ковалентных радиусов, потенциалов ионизации, сродства к электрону, энергии гидратации ионов. Химическая связь в простых веществах, изменение параметров связи (энергия, длина связи и другие). Растворимость в различных растворителях. Изменение окислительной активности, взаимодействие с водородом, серой, фосфором, водой. Диспропорционирование в водных растворах, условия смещения равновесия. Вытеснение галогенов друг другом из соединений. Методы получения галогенов в промышленности и в лаборатории. Использование их при химическом синтезе. Химические свойства галогенов. Фтор: особенности,

Галогеноводороды. Межмолекулярное взаимодействие в галогеноводородах, физические свойства галогеноводородных кислот. Сила и окислительно-восстановительная способность кислот. Методы получения галогеноводородов. Строение кислородных соединений галогенов.

Оксиды. Получение. Окислительно-восстановительные свойства. Растворимость в воде.

Кислородные кислоты галогенов: кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сопоставление свойств кислот в ряду  $\text{HClO}-\text{HClO}_4$  и производных разных галогенов (кислотные свойства, термодинамическая и кинетическая устойчивость).

Межгаллоидные соединения: состав и строение. Химические свойства межгаллоидных соединений, окислительно-восстановительные свойства, процессы диспропорционирования и гидролиза.

Реакции на галогенид-ионы (осаждение малорастворимых солей  $\text{Ag(I)}$  и  $\text{Pb(II)}$ ).

Халькогены. Положение в Периодической системе. Электронные конфигурации внешних и предвнешних оболочек атомом халькогенов. Изменение размеров атомов и ионов в группе. Потенциалы ионизации. Электроотрицательность. Формы существования в природе. Распространенность и изотопный состав.

Свободные элементы. Кристаллическое строение. Тенденция к образованию многоатомных и полимерных гомоатомных молекул. Процессы, протекающие при плавлении элементов и при испарении их из расплава. Химические свойства.

Соединения с водородом, особенности серы (полисульфаны). Уменьшение термодинамической устойчивости. Сравнение свойств безкислородных кислот халькогенов в водных растворах.

Халькогениды элементов. Сульфиды: ионные сульфиды, сульфиды неметаллов. Дисульфиды, полисульфиды. Селениды, теллуриды. Растворимость сульфидов.

Галогениды S, Se, Te. Изомерия, строение молекул, свойства. Комплексные хлориды. Дихлорсульфаны. Оксогалогениды. Тионилхлорид. Сульфурилхлорид.

Оксиды. Диоксиды. Триоксиды. Строение молекул. Изменение физических и химических свойств. Равновесие при растворении диоксидов в воде. Изменение химических и физических свойств. Изменение устойчивости в ряду. Взаимодействие с водой. Изменение химических и физических свойств.

Кислородные кислоты халькогенов. Изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств соединений в ряду  $\text{H}_2\text{SO}_3-\text{H}_2\text{SeO}_3-\text{H}_2\text{TeO}_3$ . Вторичная периодичность.

Особенность кислот серы (существование тиосерной ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ), пероксомоносерной ( $\text{H}_2\text{SO}_5$ ), пероксодисерной ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ), дитионовой ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$ ), политионовых ( $\text{H}_2\text{S}_{n+2}\text{O}_6$ ), дисернистой ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) и дитионистой ( $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ) кислот. Свойства и строение указанных кислот.

Изменение кислотных и окислительно-восстановительных свойств в ряду  $\text{H}_2\text{SO}_4-\text{H}_2\text{SeO}_4-\text{H}_6\text{TeO}_6$ . Получение. Строение молекул, сравнение силы кислот. Соли кислот, получение, свойства.

Тиосульфат натрия: степени окисления иона серы, строение, получение, свойства.

Азот. Положение азота в Периодической системе. Строение электронной оболочки атома. Возможные степени окисления. Валентные состояния атома азота. Типы гибридизации. Элемент азот. Распространенность в земной коре. Минералы. Молекула  $\text{N}_2$ , электронное строение (по методам ВС и МО). Прочность связи. Кратность связи. Порядок связи. Химические свойства.



Взаимодействие азота с простыми веществами. Нитриды. Типы соединений (ковалентные, ионные, с металлической связью).

Водородные соединения азота. Аммиак. Получение. Строение молекулы. Аммиак как лиганд, донорная способность. Процессы, протекающие при растворении в воде. Восстановительные свойства. Окисление  $\text{NH}_3$  (каталитическое и некаталитическое). Соли аммония, их гидролиз, термическая устойчивость. Жидкий аммиак как неводный растворитель. Типы реакций с участием аммиака.

Гидразин  $\text{N}_2\text{H}_4$ . Получение. Строение молекулы. Донорные свойства. Равновесия в водных растворах. Окислительно - восстановительные свойства. Основность.

Гидроксиламин  $\text{NH}_2\text{OH}$ . Получение. Строение молекулы. Донорные свойства. Равновесия в водных растворах. Окислительно –восстановительные свойства. Основность.

Азотистоводородная кислота  $\text{HN}_3$ . Синтез. Строение молекулы. Окислительно - восстановительные свойства. Соли - азиды. Применение.

Сравнение кислотно – основных и окислительно –восстановительных свойств в ряду  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{NH}_2\text{OH}$ ,  $\text{HN}_3$ .

Оксиды. Закись азота  $\text{N}_2\text{O}$ . Получение. Строение молекулы. Степени окисления атомов азота. Физические и химические свойства.

Монооксид азота  $\text{NO}$ . Электронное строение молекулы (метод  $\text{MO}$ ). Парамагнетизм молекулы. Димеризация. Окисление  $\text{NO}$ . Комплексы  $\text{NO}$ .

$\text{N}_2\text{O}_3$ . Получение. Процессы, протекающие при растворении в воде. Физические и химические свойства.

$\text{NO}_2$ . Строение молекулы. Димеризация. Процессы, протекающие при растворении в воде в зависимости от температуры. Окислительно - восстановительные свойства.  $\text{NO}_2$  как неводный растворитель.

$\text{N}_2\text{O}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$ . Строение молекул. Свойства.

Сравнение кислотно-основных и окислительно –восстановительных свойств в ряду  $\text{N}_2\text{O}$  -  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

Кислоты азота. Азотноватистая кислота  $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_5$ . Получение. Строение молекулы. Соли.

Азотистая кислота  $\text{HNO}_2$ . Получение. Строение молекулы. Окислительно-восстановительные свойства. Соли - нитриты.

Азотная кислота  $\text{HNO}_3$ . Лабораторный и промышленный способы получения. Строение молекулы. Свойства. Окислительные свойства  $\text{HNO}_3$ , Зависимость от концентрации. Нитраты. Термическая устойчивость нитратов.

Сравнение кислотных и окислительных свойств  $\text{HNO}_2$  и  $\text{HNO}_3$ .

Фосфор. Положение фосфора в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, проявляемые степени окисления, аллотропия фосфора. Строение молекул белого, красного, черного фосфора, металлического фосфора. Получение фосфора из природных минералов. Физические и химические свойства. Применение.

Получение соединений фосфора и строение молекул: фосфина, дифосфина, галогенидов, сульфидов, оксидов. Типы гибридизации в соединениях фосфора. Физические и химические свойства соединений фосфора с неметаллами.

Причины стабилизации фосфора в кислородосодержащих соединениях.

Строение и свойства фосфорных кислот: фосфорноватистой, фосфористой, фосфорной. Сопоставление свойств оксидов и кислот фосфора. Орто-, мета – и пиррофосфорные кислоты. Получение и свойства. Соли фосфорных кислот - гидролиз. Представления о полимерных кислотах фосфора линейного и циклического строения.

Мышьяк, сурьма, висмут. Физико-химические свойства. Распространённость в природе. Получение. Водородные соединения, строение окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства. Оксиды: получение, свойства. Гидроксиды мышьяка, сурьмы, висмута. Соли, образованные гидроксидами мышьяка, сурьмы и висмута.

Углерод, кремний, бор. Положение элементов в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Устойчивость гомоцепей -Э-Э- углерода и Э-О-Э кремния и бора. Диагональное сходство В и Si. Аллотропные модификации углерода.

Основные типы гибридизации орбиталей в соединениях С, В и Si (водородных, галоген- и кислородосодержащих). Сравнительная характеристика соединений С, В и Si (с примерами).

Углерод. Окись углерода CO - строение, получение и свойства. Восстановительные свойства CO. Оксид углерода (+4), угольная кислота. Получение и свойства. Соли угольной кислоты и их устойчивость. Сода, методы получения, свойства, применение. Дициан. Цианистоводородная кислота, её таутомерные формы. Физические и химические свойства синильной кислоты. Цианиды, получение и свойства простых и комплексных цианидов. Желтая и красная кровяная соль: строение, применение в хим. анализе. Карбиды.

Кремний. Получение и свойства. Силаны. Силоксаны. Силиконы. Стекла. Строение, получение и свойства. Орто- и метакремневые кислоты. Полимеризация ортокремневой кислоты. Строение и гидролиз силикатов.

Бор. Получение, строение атома и молекулы бора. Физические и химические свойства. Бораны. Строение и свойства. Азотные соединения бора. Галогениды бора и их гидролиз. Борная кислота, строение борной кислоты, получение и свойства. Эфиры борной кислоты. Соли борной кислоты. Строение и свойства буры.

### **Перечень экзаменационных вопросов по химии металлов (2 семестр)**

1. Общая характеристика металлов, металлическая связь, свойства металлов, их применение. Общие методы получения металлов. Физические и химические свойства металлов. Получение металлов высокой степени чистоты. Химическая и электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.
2. Общая характеристика элементов подгруппы щелочных металлов. Их получение, физические и химические свойства. Соединения щелочных металлов: оксиды, пероксиды, надпероксиды, озониды. Их получение, свойства, применение. Гидроксиды щелочных металлов, промышленное и лабораторное получение, применение и свойства. Соли щелочных металлов и их значение в народном хозяйстве.
3. Общая характеристика элементов подгруппы бериллия. Получение и свойства бериллия и магния. Соединения бериллия и магния. Получение, свойства и применение. Соли бериллия и магния: особенности поведения.
4. Общая характеристика элементов подгруппы щелочноземельных металлов. Их получение, физические и химические свойства. Соединения кальция: оксид, гидроксид, соли. Применение соединения кальция, их роль в природе. Соединения стронция и бария. Получение, свойства и применение. Жесткость воды и методы ее устранения.
5. Общая характеристика элементов подгруппы алюминия. Получение, физические и химические свойства алюминия, применение. Получение, свойства и применение галлия, индия, таллия.
6. Общая характеристика подгруппы германия. Получение германия, олова, свинца. Их свойства и применение. Соединения германия, олова, свинца: оксиды, гидроксиды, галогениды, сульфиды, тиосоли. Получение, свойства и применение.
7. Общая характеристика элементов подгруппы титана, получение, свойства и применение. Соединения титана, циркония и гафния (II, III, IV). Их получение и свойства, применение. Формы существования ионов титана в водных растворах в кислой, нейтральной и щелочной средах. Перекисные соединения титана. Окраска соединений титана (+3) в растворах.
8. Общая характеристика элементов подгруппы ванадия. Получение ванадия, ниобия и тантала, их свойства и применение. Соединения ванадия (II) и (III), их получение и свойства. Получение и свойства соединений ванадия (IV), Формы существования ионов ванадия (III, IV) в водных растворах в разных средах. Ионы ванадила в разных степенях окисления ванадия в растворах. Соединения ванадия (+5), их получение, свойства. Формы существования ионов ванадия (V) в водных растворах. Анионные формы ванадия: получение, особенности химического поведения. Окраска соединений ванадия в разных степенях окисления в водных растворах.
9. Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Получение и свойства хрома, молибдена, вольфрама. Простые и комплексные соединения хрома (II), их получение и свойства. Соединения хрома (+3) - простые и комплексные. Получение и свойства, применение. Соединения хрома (VI), их получение, свойства и применение: хроматы и бихроматы, оксид и перекисные соединения. Соединения молибдена и вольфрама: оксиды, гидроксиды, соли, сульфиды, вольфрамовые бронзы. Применение и свойства. Окраска соединений хрома в разных степенях окисления в водных растворах.
10. Общая характеристика элементов подгруппы марганца, получение и свойства марганца, технеция и рения. Соединения марганца (II), получение и свойства. Соединения марганца (III, IV), получение и свойства. Соединения марганца (VI), получение и свойства. Соединения марганца (VII), получение и свойства. Окраска соединений марганца в водных растворах.
11. Общая характеристика элементов подгруппы железа, их получение, свойства и применение. Оксиды и гидроксиды железа, кобальта и никеля (II, III), их получение и свойства. Простые и комплексные

соединения железа (II, III). Соединения железа (VI), получение и свойства. Простые и комплексные соединения кобальта и никеля (II). Их получение, строение и свойства. Соединения кобальта и никеля (+3), получение, свойства и применение. Карбонилы металлов семейства железа: строение, свойства, применение.

12. Общая характеристика платиновых металлов, их получение и свойства, применение. Комплексные соединения платиноидов.

13. Общая характеристика элементов подгруппы меди. Получение меди, серебра и золота. Их свойства и применение. Простые и комплексные соединения меди, получение, свойства и применение. Простые и комплексные соединения серебра. Получение, свойства и применение. Простые и комплексные соединения золота, получение, свойства и применение.

14. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Их получение, свойства и применение. Простые и комплексные соединения ртути, цинка и кадмия. Получение, свойства и применение. Соединения ртути (+1) и (+2), их получение, свойства.

15. Общая характеристика элементов семейства подгруппы скандия. Получение, свойства, применение. Соединения скандия, иттрия, лантана: получение, свойства, применение. Лантаноиды. Общая характеристика. Получение и свойства, применение. Соединения лантаноидов, их свойства. Получение и применение

16. Общая характеристика элементов семейства актиноидов. Получение и свойства, применение.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература

1. Неорганическая химия. Химия элементов : учебник : в 2 т. / МГУ им. М. В. Ломоносова ; Ю. Д. Третьяков [и др.] .— М. : Академкнига, 2007 .— (Классический университетский учебник) .— 2-е изд., перераб. и доп.— 537 с. : ил. — с. 521 .— ISBN 978-5-211-05332-2. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/>
2. Неорганическая химия : в 3 т. : учеб. для студ. вузов / под ред. Ю. Д. Третьякова .— М. : Академия, .— (Высшее профессиональное образование) — 2007 .— 352 с. : ил .— ISBN 5-7695-2532-0 <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/>
3. Сборник задач и упражнений по химии : учеб. пособие для студентов / З. Е. Гольбрайх, Е. И. Маслов .— 6-е изд. — М. ; Астрель : АСТ, 2007 .— 383 с. : ил. + 12 л. прил. — (Высшая школа). — с. 375 .— ISBN 5-17-011684-5. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/>
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М., СПб.: Лань. 2018. [Электронный ресурс]. <https://e.lanbook.com/reader/book/107904/#1>
5. Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. СПб.: Лань. 2017. <https://e.lanbook.com/reader/book/94157/#1>

#### Дополнительная литература

1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов / Я. А. Угай .— 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2002 .— 527 с. : ил. — ISBN 5-06-003751-7 . <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/>
2. Общая и неорганическая химия : учебник / Н. С. Ахметов .— Изд. восьмое, стереотип. — Санкт-Петербург : Лань, 2014 .— 743 с.— с. 727 .— с. 728 .— ISBN 978-5-8114-1710-0. <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/>
3. Общая и неорганическая химия в вопросах : учеб. пособие для вузов / Р. А. Лидин, Л. Ю. Аликберова, Г. П. Логинова ; под ред. Р. А. Лидина .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Дрофа, 2004 .— 304 с. + 12 л. прил. — (Высшее образование) .— Допущ. М-вом образования РФ для студ. вузов, обуч. по спец. "Химия".— с.301.—ISBN 5-7107-7411-1 <http://ecatalog.bashlib.ru/cgi-bin/>
4. Гельфман Ю.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия. СПб.: Лань. 2009. [Электронный ресурс] <https://e.lanbook.com/reader/book/4032/#2>
5. Ермолаева В.И., Горшкова В.М., Слынько Л.Е., Дзуличанская Н.Н. Химия элементов и их соединений. СПб.: Лань. 2019. <https://e.lanbook.com/reader/book/111880/#1>

### 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 GNU

## 2. 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><b>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория №311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p>	<p>1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine.</p> <p>2. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</p>
<p><b>лаборатории:</b> аудитория № 401 (корпус химического факультета), аудитория № 421 (корпус химического факультета).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 401</b> 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 style="text-align: center;"><b>Аудитория № 421</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, весы ВК-600 лабораторные (600*0,01г)</p>	<p>1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine.</p> <p>2. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</p>
<p><b>учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 307</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, измеритель ОР-264/1 – 2 шт., компьютер в составе сист.блок BUSNBusiness,монитор20"LG, клавиатура, мышь, мешалка магнитная с подогревом ПЭ-61НОМ, МФУ XEROX</p>	<p>1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine.</p>

<p><b>работ):</b> аудитория № 307 (корпус химического факультета), аудитория № 408 (корпус химического факультета), аудитория № 409 (корпус химического факультета), аудитория № 414 (корпус химического факультета)</p>	<p>WorkCentrePE114e(цифр.копир14коп/мин+лаз.принтер600*600dpi,14стр/мин), монитор ЖК 15" BenQFP 51G&lt;Silver-Black&gt; (1024*768, LCD), принтер HP Laser Jet 1022 (A4, 1200dpi, 18 стр/мин), приспособлениеититрТПР-М-4, регистратор ОН-827, рН-метр рН-150МИ сгос.поверкой, системный блок компьютера CeleronD2.26/256Mb/80Gb/3.5"/Комбо: 16/52/24/52/Корпус STEP 300W</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 408</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, рН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), колба нагретель ES-4110 пр-во Россия, МФУ CYOSERA лазерный FS-1030MP A4, весы ВСЛ-200/1 1А, сейф.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 409</b></p> <p>Емкостная ячейка для анализа суспензий и эмульсий для работы с лазерным анализатором размеров частиц SALD-7101, лазерный дифракционный анализатор размера частиц SALD-7101, стабилизатор Ресанта АСН -1500/1Ц кВа (280*140*185 4,5 кг), сушилка лабораторная вакуумная СПТ-200.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 414</b></p> <p>Учебная мебель, кондуктометр ОК-Ю4, перемешивающее устройство Г1Э-6500 1.75.45.0060, сушилка лабораторная вакуумная СПТ-200, ультратермостат УТУ-3 – 2шт., монитор 17" LG ezFlatron T710BH (0.2, 1280*1024-68Гц, TCO"99).</p>	<p>2. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</p>
<p><b>учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (корпус химического факультета), аудитория №311 (корпус химического факультета), аудитория № 310 (корпус химического факультета), аудитория № 305 (корпус химического факультета), аудитория № 001 (корпус химического факультета), аудитория № 002 (корпус химического факультета), аудитория № 006 (корпус химического факультета), аудитория № 007 (корпус химического</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 405</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 311</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 310</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 305</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 001</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 002</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 006</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 007</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 008</b></p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p>	<p>1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine.</p> <p>2. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</p>

<p>факультета), аудитория № 008 (корпус химического факультета)</p>		
<p><b>помещение для самостоятельной работы:</b> зал доступа к электронной информации Библиотеки, читальный зал №1 (главный корпус), читальный зал №2 (корпус физмата), читальный зал №4 (корпус биофака), читальный зал №5 (гуманитарный корпус), читальный зал №6 (корпус института права), читальный зал №7 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (корпус химического факультета)</p>	<p><b>Зал доступа к электронной информации Библиотеки</b> ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет, неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС; количество посадочных мест – 8.</p> <p><b>Читальный зал №1</b> 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.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал №4</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 60.</p> <p><b>Читальный зал №5</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал №6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 30.</p> <p><b>Читальный зал №7</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 18.</p> <p><b>Аудитория № 418</b> Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-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 вольтперометрический 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 Tolorino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Core J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веис1.клавиат ура+мышь, принтер Canon i-SENSYS MF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф сушильный LOIP LF-25/350-GS1, (310X 310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p>	<p>1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine.</p> <p>2. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</p>

<p><b>помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 416 (корпус химического факультета)</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 416</b></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 Fujitsu Lifeboок F530 Intel Core i3-330M/4Gb/500Gb/ DVD-RW/BT/15.6"/Wi n7HB+Office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Права на программы для ЭВМ операционная система для персонального компьютера Win SL 8 Russian OLP NL AcademicEdition Legalization GetGenuine.</li> <li>2. Права на программы для ЭВМ обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</li> <li>3. Программа для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</li> <li>4. Права на использование программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный, продление подписки на 1 год. Договор №31806820398 от 17.09.2018 г.</li> </ol>
--	---	---



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины **Неорганическая химия**  
на 1,2 семестр  
очная  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	16/576
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	378,9
лекций	86
практических/ семинарских	
лабораторных	288
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	4,9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	91,5
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	105,6

Форма(ы) контроля:  
экзамен 1 семестр  
экзамен 2 семестр

В том числе: курсовая работа 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Растворы. Способы выражения концентрации растворов	2	-	-	2	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить №92-97,106-107, 115-117, 123-125, 138-141, 201, 209-212, 222-225, 237-240, 249-250 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита лабораторной работы
2.	Растворы неэлектролитов и их свойства	4	-	-	2	[1,2], доп. [1-5]	1. Выполнить № 317, 324-326, 332-337, 350, 356, 362-367, 368-370 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос
3.	Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации	2	-	-	2	[1,2], доп. [1-3, 5]	1. Выполнить № 317, 324-326, 332-337, 350, 356, 362-367, 368-370 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос защита лабораторной работы
4.	Гидролиз солей	4	-	30	4	[1,2], доп. [1-3, 6-8]	1. Выполнить № 383-388, 393-395, 400-405, 410-415, 421-425, 431-433, 438-441, 442, 443, 446, 447-452, 456-461, 465-470, 479-484, 497-503, 509-513, 516-518, 527, 523-532, 535-539, 545-550, 553-554 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы, контрольная работа.
5.	Произведение растворимости	2	-	12	4	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить № 598-601, 606-610, 617-625, 651-658 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы, контрольная работа.
6.	ОВР. Количественная оценка ОВР	2	-	-	2	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить № 261-264, 289-292, 298, 299 [3].	Устный индивидуальный / групповой опрос защита лабораторной работы
7.	Электронное строение атома. Периодический закон	2	-	-	2	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить № 303, 305, 313-316 [3].	Устный индивидуальный / групповой опрос
8.	Водород перекись водорода	2	-	6	2	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить №777-789 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, защита лабораторной работы

9.	Кислород и его соединения	4	-	12	2	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить №1024, 1025,1030,1032,1037-1038, 1040 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, защита лабораторной работы, <b>Рубежная контрольная работа №1.</b>
10.	Галогены и их соединения	4	-	12	8	[1,2], доп. [1-3, 9]	1. Выполнить №1103,1105, 1108.1111, 1119, 1122, №1124, 1125, 1130, 1131[3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум
11.	Халькогены и их соединения	6	-	12	8	[1,2], доп. [1-3, 9]	1. Выполнить №1049-1054, 1056-1059, 1069-1071 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, тестирование, защита лабораторной работы, коллоквиум
12.	Азот и его соединения	4	-	12	8	[1,2], доп. [1-3, 9]	1. Выполнить №955 – 978, 990, 992, 999-1000 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы, коллоквиум
13.	Фосфор и его соединения	4	-	12	8	[1,2], доп. [1-3, 9]	1. Выполнить № 992-1004 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы, коллоквиум
14.	Мышьяк, сурьма, висмут и их соединения	4		6	4	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить № 1005-1016 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы
15.	Углерод и его соединения	4		12	8	[1,2], доп. [1-3, 9]	1. Выполнить № 903-925 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы, коллоквиум
16.	Кремний и его соединения	2		6	8	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить № 926-932 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы
17.	Бор и его соединения	2		12	2	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить №867-876 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита лабораторной работы <b>Рубежная контрольная</b>

								<b>работа №2.</b>
Всего		54		144	72			
ФКР 1,2 + контроль 52,8								
<b>Всего часов по I семестру:</b>								
		324 ч.						

№ 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Щелочные и щелочноземельные металлы	4	-	8	2,5	[1,2], доп. [1-3,11]	1. Выполнить № 776-806, 829, 837-846 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный опрос, тестирование, защита практической работы
2.	Бериллий, алюминий и их соединения	2	-	6	1	[1,2], доп. [1-3,11]	1. Выполнить № 830-836, с.302 № 866, 877 - 887[3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы,
3.	Германий, олово, свинец и их соединения	2	-	8	1	[1,2], доп. [1-3,11]	1. Выполнить № 935-941 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы,
4.	Элементы подгруппы титана и их соединения	2	-	6	1	[1,2], доп. [1-3,11]	1. Выполнить № 947-954 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы,
5	Элементы подгруппы ванадия и их соединения	2	-	6	1	[1,2], доп. [1-3,10-11]	1. Выполнить № 1017-1023 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы, коллоквиум
6	Хром, молибден, вольфрам и их соединения	4	-	12	2	[1,2], доп. [1-3,10-11]	1. Выполнить № 1089-1102 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы <b>Рубежная контрольная работа №3.</b>
7	Марганец, технеций, рений и их соединения	2		12	2	[1,2], доп. [1-3,10-11]	1. Выполнить № 1136-1148 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы, коллоквиум
8	Комплексные соединения переходных металлов	2		12	2	[1,2], доп. [1-3,11]	1. Выполнить № 689-699 ( нечетные ), 700, 704, 706 -709, 732 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы,
9	Железо, кобальт, никель и их соединения	2		12	2	[1,2], доп. [1-3,10-11]	1. Выполнить № 1149 -1167 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы, коллоквиум
10	Медь, серебро, золото и их соединения	2		12	1	[1,2], доп. [1-3,10-11]	1. Выполнить №809 -828 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы, коллоквиум
11	Платиноиды и их соединения	2		4	1	[1,2], доп. [1-3,11]	1. Выполнить № 1168- 1179 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы, творческое задание
12	Элементы подгруппы цинка и их соединения	2		12	1	[1,2], доп. [1-3,11]	1. Выполнить № 847-865 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы <b>Рубежная контрольная работа №4.</b>

13	Редкоземельные элементы и их соединения	2		12	1	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить № 894-898 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы,
14	Актиноиды и их соединения	2		12	1	[1,2], доп. [1-3]	1. Выполнить № 899- 902 [3]. 2. Подготовиться к лабораторной работе.	Устный индивидуальный / групповой опрос, защита практической работы
	Курсовая работа					[1,2], доп. [1-3,11]. Периодические отечественные и зарубежные научные издания.	Курсовая работа состоит из введения, литературного обзора, обсуждения результатов. Основная цель: научиться работать с научной литературой, а также уметь находить и анализировать научные статьи.	
	<b>Всего:</b>	32		144	19,5			
ФКР 3,7 + контроль 52,8								
	<b>Всего часов по II семестру:</b>	252 ч.						

**РЕЙТИНГ- ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ  
«НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Программа: 04.05.01. Фундаментальная и прикладная химия  
курс 1, семестр 1

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 (допуски к лабораторным работам) Выполнение домашних заданий	2	4	0	8
2. Тест	1	2	0	2
3. Контрольная работа	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	15	1	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</b>
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1.Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам) Выполнение домашних заданий	1	8	0	8
2.Тест	1	2	0	2
3. Коллоквиумы	2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	15	1	0	15
<b>Всего</b>				<b>35</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Участие в конференции, публикация работы			0	5
<b>Всего</b>				<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение лабораторных занятий			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен			0	30

**Виды текущего контроля по темам неорганической химии, 1 семестр**

**Модуль 1**

Название темы	Вид текущего контроля
1. Атомно-молекулярное учение. Законы стехиометрии. Закон эквивалентов	Контрольная работа 1
2. Основы химической кинетики и термодинамики	Тест 1
3. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Неэлектролиты и электролиты. рН. Гидролиз солей. ПР	Контрольная работа 2
4. Окислительно-восстановительные реакции	Тест 2

**Модуль 2**

Название темы	Вид текущего контроля
1. Водород, кислород и их соединения	Тест 1
2. Галогены и их соединения	Коллоквиум 1
3. Халькогены и их соединения	Коллоквиум 2
4. Азот и его соединения	Коллоквиум 3
5. Фосфор и его соединения	Коллоквиум 4
6. Мышьяк, сурьма, висмут	Тест 2
7. Углерод, кремний, бор и их соединения	Коллоквиум 5

## РЕЙТИНГ – ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

### Неорганическая химия

Программа: 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»  
курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Аудиторная работа (допуски к лабораторным работам) Выполнение домашних заданий	1	4	0	4
2. Тестовый контроль	3	2	0	6
3. Коллоквиум	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа	1	5	0	5
2. Коллоквиум	4	3	0	12
3. Тест	2	1	0	2
4. Доклады	1	1	0	1
<b>Рубежный контроль</b>				
Контрольная работа	15	1	0	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Участие в конференции, публикация работы			0	5
<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. Курсовая работа				
2. Экзамен	30	1	0	30

### Виды текущего контроля по темам неорганической химии, 2 семестр

#### Модуль 1

Название темы	Вид текущего контроля
1. Щелочные металлы и их соединения. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Жесткость воды. Алюминий	Тест 1
2. Металлы IVA группы. Соединения олова и свинца	Тест 2
3. Металлы IV B группы. Соединения титана Металлы V B группы. Соединения ванадия	Коллоквиум 1
4. Металлы VI B группы	Коллоквиум 2

#### Модуль 2

Название темы	Вид текущего контроля
1. Металлы VII B группы. Соединения марганца	Коллоквиум 1
2. Металлы VIII B группы. Соединения железа, кобальта, никеля. Коррозия металлов	Коллоквиум 2
3. Металлы I B группы. Соединения меди, серебра, (золота)	Коллоквиум 3
4. Металлы II B группы и их соединения	Тест 1
5. Металлы III B группы. Лантаноиды. Actиноиды. Платиноиды. Получение металлов.	Доклады