

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра неорганической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Б1.О.05 ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 8 з.е.  
в академических часах: 288 ак.ч.

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой неорганической химии Москвин А. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 №922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 18.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Басевич А. В.	Согласовано	03.05.2023
2	Кафедра химической технологии лекарственных веществ	Ответственный за образовательную программу	Дударев В. Г.	Согласовано	03.05.2023
3	Кафедра неорганической химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Москвин А. В.	Рассмотрено	04.05.2023, № 10

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	03.05.2023

## Содержание (рабочая программа)

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре ОП
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:
  - 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля
5. Порядок проведения промежуточной аттестации
6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
  - 6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
  - 6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
  - 6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование
7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## *Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности

*Знать:*

УК-8.2/Зн1 Знать свойства неорганических веществ, определяющие их вредное воздействие на окружающую среду и человека, и методы работы с ними

*Уметь:*

УК-8.2/Ум5 Уметь использовать вытяжные шкафы, специальную одежду (халаты), применять методы работы с неорганическими веществами с учётом их вредного воздействия на окружающую среду и человека

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

ОПК-1.1 Использует знания о строении вещества, природе химической связи для характеристики различных классов химических соединений и их свойств

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 Знать основные положения теории строения атома; основные положения теории химической связи, виды и механизмы её образования; влияние электронного строения атомов химических элементов на природу образованных ими химических связей, на форму молекул и свойства веществ; теорию строения комплексных соединений; физические и химические свойства неорганических веществ

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум5 Уметь определять электронное строение атомов различных химических элементов на основании их положения Периодической таблице Д. И. Менделеева; определять тип гибридизации атомов в молекулах; прогнозировать свойства веществ на основе электронного строения их молекул

ОПК-1.2 Предлагает интерпретацию различных технологических процессов, основываясь на знании различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 Знать классификацию, номенклатуру, физические и химические свойства различных классов неорганических веществ; закон эквивалентов; способы выражения концентрации растворов; основы теории химических; понятие о законе действующих масс; факторы, влияющие на химические равновесия; основы химической термодинамики; свойства растворов электролитов и неэлектролитов; кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные реакции (равновесия), равновесия с участием комплексных соединений

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум3 Уметь классифицировать неорганические вещества и составлять их названия согласно рекомендациям ИЮПАК, решать задачи, основанные на законе действующих масс для различных типов химических равновесий; решать задачи с использованием закона эквивалентов; использовать знание физических и химических свойств для решения профессиональных задач

ОПК-1.3 Анализирует и использует механизмы химических реакций для объяснения технологических процессов и процессов, происходящих в окружающем мире

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 Знать основы кинетики химических реакций; понятие о кинетических уравнениях; теорию скоростей химических реакций; факторы, влияющие на скорость реакций; механизмы некоторых реакций с участием неорганических веществ

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум5 Уметь определять физико-химические факторы и объяснять их влияние на направление и скорость реакций; проводить расчёты для химических процессов

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.2 Проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, в том числе при работе с оборудованием и химическими веществами

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн1 Знать теоретические основы проводимых экспериментов, свойства веществ, используемых в экспериментах, и меры безопасной работы с ними; закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум5 Уметь проводить химические реакции полумикрометодом, проводить расчёты для приготовления растворов, готовить и измерять оптическую плотность растворов; систематизировать и анализировать результаты физико-химических и химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчётов свойств веществ и процессов

## **2. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) Б1.О.05 «Общая и неорганическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.11 Аналитическая химия;

Б1.О.09 Безопасность жизнедеятельности;

Б1.О.17 Коллоидная химия;

Б1.О.23 Массообменные процессы и аппараты химической технологии;

Б1.О.13 Материаловедение;

Б1.О.28 Моделирование химико-технологических процессов;

Б1.О.21 Общая химическая технология;

Б1.О.16 Органическая химия;

Б1.В.09 Основы микробиологии;

Б1.В.14 Основы промышленной асептики;

- Б1.О.30 Основы промышленной безопасности на фармацевтических производствах;  
 Б1.В.16 Охрана труда;  
 Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;  
 Б2.В.01(П) производственная практика (научно-исследовательская работа);  
 Б1.О.18 Процессы и аппараты химической технологии;  
 Б1.О.25 Технология готовых лекарственных средств;  
 Б2.О.01(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);  
 Б1.О.04 Физика;  
 Б1.О.22 Физико-химические методы анализа;  
 Б1.О.14 Физическая химия;  
 Б1.О.27 Химическая технология лекарственных субстанций и витаминов;  
 Б1.О.24 Химия биологически активных веществ;  
 Б1.О.26 Экология;  
 Б1.О.12 Электротехника и промышленная электроника;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период сессии (часы)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекции (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	51		4	2	33	12	57	Зачет
Второй семестр	180	5	86	2	4		64	16	69	Экзамен (25)
Всего	288	8	137	2	8	2	97	28	126	25

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	акации в период сессии	тагии в период еского обучения	онтактные часы аацию в период обучения	рные занятия	гтельная работа студента	ыме результаты , соотнесенные с ами освоения бы

	Всего	Консульт	Консульт теоретич	К на аттест.	Лаборато	Лекции	Самостоя	Планируе обучение, результат программ
<b>Раздел 1. Основы общей химии</b>	<b>144</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>49</b>	<b>14</b>	<b>75</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.2 УК-8.2
Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений	9				3		6	
Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов	10				3		7	
Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)	18				6		12	
Тема 1.4. Основы химической термодинамики	9					2	7	
Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие	20		2		9	2	7	
Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы	18		2	2	3	2	9	
Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия	20				9	2	9	
Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева	12				4	2	6	
Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул	12				4	2	6	
Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах	16				8	2	6	
<b>Раздел 2. Химия элементов</b>	<b>119</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>48</b>	<b>14</b>	<b>51</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.2 УК-8.2
Тема 2.1. Общая характеристика р-элементов и свойств их соединений. р-Элементы группы VII	18		2		8	2	6	
Тема 2.2. р-Элементы группы VI	16				8	2	6	
Тема 2.3. Координационные соединения	16				8	2	6	
Тема 2.4. р-Элементы группы V	12				4	2	6	

Тема 2.5. p-Элементы группы IV	22		2		12	2	6
Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII	12				4	2	6
Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II	12				4	2	6
Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы	11	2					9
<b>Итого</b>	<b>263</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>97</b>	<b>28</b>	<b>126</b>

#### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

##### *Раздел 1. Основы общей химии*

*(Консультации в период теоретического обучения - 4ч.; Контактные часы на аттестацию в период обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 49ч.; Лекции - 14ч.; Самостоятельная работа студента - 75ч.)*

*Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений*

*(Лабораторные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)*

Введение в дисциплину. Техника безопасности в химической лаборатории. Номенклатура оксидов, гидроксидов, солей и их графическое изображение. Получение оксидов, гидроксидов, солей, их химические свойства. Реакции взаимного превращения солей. Другие классы неорганических веществ

##### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	8	14
Тест		5

*Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов*

*(Лабораторные занятия - 3ч.; Самостоятельная работа студента - 7ч.)*

Определение эквивалента, фактора эквивалентности, количества вещества эквивалента, молярной массы вещества эквивалента. Расчёт фактора эквивалентности, молярной массы вещества эквивалента, количества вещества эквивалента. Решение задач по закону эквивалентов

##### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	8	14
Тест		3

*Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)*

*(Лабораторные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа студента - 12ч.)*



Основные определения: раствор, растворитель, растворённое вещество. Растворимость. Растворы газообразных, жидких и твёрдых веществ. Роль водных растворов в жизнедеятельности организмов. Процесс растворения как физико-химическое явление (Д.И. Менделеев, Н.С. Курнаков). Термодинамика процесса растворения. Растворы газов в жидкостях. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Понятие о коллигативных свойствах растворов. Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация эквивалента вещества). Решение задач на расчёт концентраций растворов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	25	42
Тест		2
Защита отчёта по лабораторной работе	4	9
Собеседование	34	56

*Тема 1.4. Основы химической термодинамики*

*(Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 7ч.)*

Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Стандартные состояния веществ. Тепловые эффекты химических реакций при постоянной температуре и давлении. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости системы

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест	3	5
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	34	56

*Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие*

*(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 9ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 7ч.)*

Понятие о скорости реакций в гомо- и гетерогенных системах. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ (кинетическое уравнение). Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о механизмах реакций. Молекулярность и порядок реакции. Каталитические процессы в гомо- и гетерогенных системах. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Закон действующих масс. Факторы, определяющие положение равновесия в химических реакциях. Принцип Ле Шателье–Брауна

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	8	14
Тест		5
Защита отчёта по лабораторной работе	4	9
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)	46	86
Собеседование	34	56

*Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы*

*(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Контактные часы на аттестацию в период обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 3ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 9ч.)*

Теория электролитической диссоциации (С. Аррениус, И.А. Каблуков). Влияние природы растворённого вещества и растворителя на степень ионизации. Сильные и слабые электролиты. Теория растворов сильных электролитов. Ионная сила растворов, коэффициент активности и активность ионов. Растворы слабых электролитов. Применение закона действующих масс к электролитической диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Ступенчатый характер электролитической диссоциации слабых электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). рН растворов сильных кислот и оснований. Кислотно-основные индикаторы. Буферные растворы

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		5
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2

*Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия*

*(Лабораторные занятия - 9ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 9ч.)*

Процессы электролитической диссоциации, гидролиза, нейтрализации с точки зрения различных теорий кислот и оснований. Гидролиз как кислотно-основное равновесие в растворах солей.

Гетерогенные равновесия. Произведение растворимости ( $K_s$ ). Условия образования растворов малорастворимых электролитов. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Растворимость веществ

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	29	48
Тест		10
Защита отчёта по лабораторной работе	8	14
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

*Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)*

Понятие атома. Элементарные частицы. Атомное ядро. Доквантово-механические модели строения атома (Бора, Бора-Зоммерфельда). Основы квантовой механики (дуализм де Бройля, уравнение Шредингера, волновая функция, соотношение неопределенностей Гейзенберга). Квантово-механическая модель атома водорода. Атомная орбиталь. Квантовые числа как основа описания состояний атома. Многоэлектронные атомы. Порядок заполнения электронных орбиталей (принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда).

Современная формулировка периодического закона. Структура периодической системы (периоды, группы, подгруппы). Периодический характер изменения свойств атомов элементов: радиус, энергии ионизации, сродства к электрону, относительная электроотрицательность (ОЭО). Периодический характер изменения химических свойств простых веществ и соединений

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		2
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

**Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул**

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Химическая связь. Основные типы химической связи (ковалентная, ионная). Ковалентная связь. Параметры ковалентной связи: длина связи, энергия, валентный угол. Основные квантово-механические модели химической связи (МВС, ММО). Метод валентных связей. Квантово-механическая модель химической связи в молекуле водорода. Основные механизмы образования ковалентной связи: донорно-акцепторный и обменный. Основные типы химической связи ( $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -связи). Характеристики ковалентной связи: насыщенность, направленность. Гибридизация АО, геометрическая конфигурация молекул. Магнитные свойства вещества. Полярность молекул. Кратные связи. Недостатки метода ВС. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения метода. Приближение МО ЛКАО. Понятие о связывающих, разрыхляющих и несвязывающих орбиталях. Порядок связи. Энергетические диаграммы гомо- и гетероядерных двухатомных молекул и ионов, образованных атомами элементов первого и второго периодов периодической системы элементов. Сравнение методов ВС и МО. Ионная связь

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	11	18
Тест		3
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

**Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах**

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Понятие об окислительно-восстановительных процессах. Окислители и восстановители. Стандартные электродные потенциалы. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Зависимость электродных потенциалов от различных факторов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Факторы, определяющие положение металла в электрохимическом ряду напряжений. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	30	48
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

**Раздел 2. Химия элементов**

(Консультации в период сессии - 2ч.; Консультации в период теоретического обучения - 4ч.; Лабораторные занятия - 48ч.; Лекции - 14ч.; Самостоятельная работа студента - 51ч.)

*Тема 2.1. Общая характеристика p-элементов и свойств их соединений. p-Элементы группы VII*

*(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)*

Особенности электронного строения атомов p-элементов. Степени окисления p-элементов. Основные факторы, определяющие природу связи в соединениях p-элементов. Закономерности изменения свойств p-элементов и основных классов их соединений (оксидов, сульфидов, гидроксидов, гидридов, галогенидов).

Общая характеристика галогенов. Методы получения. Химическая связь в молекулах. Свойства галогенов. Изменение окислительно-восстановительной активности галогенов. Взаимодействие галогенов с водой и растворами щелочей. Кислородсодержащие соединения галогенов: оксиды, кислоты, соли. Зависимость устойчивости, кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих кислот и их солей от природы и степени окисления галогена. Хлорная известь. Галогениды водорода. Получение. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства галогенидов водорода и галогеноводородных кислот. Плавиновая кислота. Фториды, гидрофториды. Межгалогидные соединения. Применение галогенов и их соединений

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	14	24
Тест		5
Защита отчёта по лабораторной работе	5	12
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

*Тема 2.2. p-Элементы группы VI*

*(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)*

Общая характеристика элементов. Кислород. Аллотропические модификации: диоксиген, озон. Строение молекулы, способы получения. Химические свойства. Оксиды. Пероксиды, надпероксиды. Вода. Пероксид водорода. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Сера. Общая характеристика. Химические свойства. Сероводород: получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды: классификация, гидролиз. Полисульфиды. Тиосоединения. Кислородсодержащие соединения серы(IV) и серы(VI). Оксиды. Кислоты. Окислительно-восстановительные свойства сернистой кислоты и сульфитов. Дитиониты. Серная кислота: получение, свойства. Олеум. Тионилдихлорид, сульфурилдихлорид, хлорсульфоновая кислота. Тиосерная кислота, тиосульфат натрия. Политионовые кислоты, политионаты. Пероксисерные кислоты. Селен, теллур. Общая характеристика элементов, степени окисления. Селениды и теллуриды. Селенистая и теллуристая кислоты, их соли. Селеновая и теллуровая кислоты. Селенаты, теллулаты. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений группы VI от природы элементов. Применение простых веществ и соединений

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	7	12
Тест	3	5
Защита отчёта по лабораторной работе	5	12
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

### Тема 2.3. Координационные соединения

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Структура КС по Вернеру: внутренняя и внешняя сфера, комплексообразователь, лиганды, координационное число. Классификация, номенклатура, изомерия КС. Природа химической связи в КС (МВС, понятие о теории кристаллического поля). Равновесия в растворах КС. Константы нестойкости и образования комплексных ионов. Способность элементов к комплексообразованию

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	11	18
Тест		5
Защита отчёта по лабораторной работе	3	7
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2

### Тема 2.4. р-Элементы группы V

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Общая характеристика элементов. Азот. Степени окисления. Химические свойства. Соединения азота с водородом (аммиак, гидразин, гидросиламин), кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Амиды, имиды, нитриды. Азид водорода. Азиды. Кислородсодержащие соединения азота. Оксиды. Азотистая кислота, нитриты. Окислительные смеси на основе азотной кислоты. Галогениды азота. Фосфор. Общая характеристика. Свойства. Фосфин. Оксиды фосфора(III) и фосфора(V). Кислоты фосфора: фосфорноватистая, фосфористая, фосфорная. Особенности соединений фосфора. Галогениды фосфора, гидролиз. Мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика элементов. Степени окисления. Соединения с металлами, водородом. Определение мышьяка по методу Марша. Оксиды, гидроксиды и соли кислот этих элементов в степенях окисления III и V. Галогениды. Гидролиз галогенидов мышьяка, сурьмы и висмута(III). Висмутат натрия. Сульфид мышьяка, сурьмы и висмута. Тиосоли. Применение соединений р-элементов группы V

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	7	12
Тест		5
Защита отчёта по лабораторной работе	7	12
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

### Тема 2.5. р-Элементы группы IV

(Консультации в период теоретического обучения - 2ч.; Лабораторные занятия - 12ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)

Общая характеристика элементов. Углерод. Аллотропия. Химические свойства. Углеводороды. Соединения углерода с галогенами. Фреоны. Кислородсодержащие соединения. Оксид углерода(II): строение, свойства. Карбонилы металлов. Оксид углерода(IV). Угольная кислота. Карбонаты. Мочевина. Фосген. Дисульфид углерода. Тиоугольная кислота, тиокарбонаты. Дициан. Циановодородная кислота, цианиды. Циановая кислота, цианаты. Тиоциановая кислота, тиоцианаты. Кремний. Общая характеристика. Силициды металлов. Силаны. Диоксид кремния. Кремниевые кислоты. Силикаты. Германий, олово, свинец. Общая характеристика, степени окисления, химические свойства. Оксиды и гидроксиды элементов в степенях окисления II и IV. Галогениды, их гидролиз. Сульфиды, тиосоли. Применение простых веществ и соединений

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Разноуровневые задачи и задания	7	12
Тест		5
Защита отчёта по лабораторной работе	5	12
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2
Собеседование	7	12

*Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)*

Электронное строение атомов d-элементов, степени окисления элементов. Способность к образованию соединений переменного состава (оксиды, сульфиды и др.), кластеров, координационных соединений.

Общая характеристика элементов подгруппы хрома. Химическая активность. Хром. Соединения хрома(II) и их восстановительные свойства. Оксид и гидроксид хрома(III). Соли хрома(III), гидролиз. Квасцы. Комплексные соединения хрома(III). Соединения хрома(VI). Оксид, кислоты хрома, хроматы и дихроматы, их взаимные переходы. Окислительные свойства соединений хрома(VI). Пероксид хрома. Применение соединений хрома. Общая характеристика d-элементов VII группы. Химическая активность. Марганец. Соединения марганца(II), марганца(III), марганца(IV): оксиды, гидроксиды, соли. Соединения марганца(VI): получение, свойства. Оксид марганца(VII), марганцовая кислота, перманганаты: получение, свойства. Применение соединений марганца

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		5
Защита отчёта по лабораторной работе	3	7
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2

*Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II*

*(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекции - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 6ч.)*

Общая характеристика d-элементов группы VIII. Семейства железа и платиновых металлов.

Железо, кобальт, никель. Химическая активность. Реакции с кислотами и неметаллами. Оксиды и гидроксиды элементов, соли и комплексные соединения соединений элементов(II). Оксиды и гидроксиды элементов(III), получение, свойства. Соли, комплексные соединения. Коррозия железа. Ферраты, их окислительные свойства. Платиновые металлы. Характерные степени окисления. Химические свойства. Отношение к растворам кислот и щелочей. Оксид осмия(VIII). Комплексные соединения платины(II) и платины(IV). Применение d-элементов группы VIII.

Общая характеристика элементов подгруппы меди. Химическая активность. Медь. Соединения меди(I), меди(II), меди(III): оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди. Серебро. Нитрат и галогениды серебра(I): растворимость, окислительно-восстановительные свойства, комплексные соединения серебра. Золото. Соединения золота(I), золота(III) и их свойства. Комплексные соединения золота. Окислительно-восстановительные свойства соединений золота. Общая характеристика элементов подгруппы цинка. Химическая активность. Цинк: оксид, гидроксид, соли. Комплексные соединения. Ртуть. Химические свойства. Соединения ртути. Особенности соединений ртути. Соединения ртути(I): устойчивость. Реакции диспропорционирования. Соединения ртути(II): растворимость, гидролиз. Сулема. Комплексные соединения

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест		5
Защита отчёта по лабораторной работе	8	14
Посещение учебных занятий (балльно-рейтинговая система)		2

*Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы (Консультации в период сессии - 2ч.; Самостоятельная работа студента - 9ч.)*

Особенности положения водорода в периодической системе элементов, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами. Вода, её физические и химические свойства. Жёсткость воды и методы её устранения. Характеристика и реакционная способность соединений водорода с другими элементами: кислородом, азотом, углеродом, серой. Общая характеристика s-элементов групп I и II. Изменение свойств s-элементов группы II в сравнении с s-элементами группы I. Взаимодействие металлов с кислородом (образование оксидов, пероксидов, надпероксидов). Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида бериллия. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства. Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой и кислотами. Соли щелочных и щелочноземельных металлов. Ионы щелочных и щелочноземельных металлов как комплексообразователи. Токсичность соединений бериллия. Биологическая роль s-элементов. Применение соединений s-элементов групп I и II.

Общая характеристика элементов. Бор. Простые вещества, их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), природа химической связи. Гидробораты. Галиды бора, гидролиз и комплексообразование. Оксид бора, борная кислота, равновесие в водном растворе. Соли полиборных кислот. Тетраборат натрия. Эфиры борной кислоты. Качественная реакция на бор и ее применение. Биологическая роль бора. Антисептические свойства борной кислоты и ее солей. Алюминий. Химическая активность. Разновидности оксида алюминия. Амфотерность гидроксида. Алюминаты. Безводные соли алюминия и кристаллогидраты. Галиды. Гидрид алюминия и аланаты. Квасцы. Применение соединений алюминия.

Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов. Соединения благородных газов. Применение благородных газов

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы	Минимальный успешный балл	Максимальный балл
Тест	4	7

### 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

#### **Очная форма обучения. Консультации в период сессии (2 ч.)**

##### **Раздел 1. Основы общей химии**

Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений

Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов

Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)

Тема 1.4. Основы химической термодинамики

Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие

Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы

Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия

Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева

Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул

Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах

## **Раздел 2. Химия элементов (2 ч.)**

Тема 2.1. Общая характеристика p-элементов и свойств их соединений. p-Элементы группы VII

Тема 2.2. p-Элементы группы VI

Тема 2.3. Координационные соединения

Тема 2.4. p-Элементы группы V

Тема 2.5. p-Элементы группы IV

Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII

Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II

Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы (2 ч.)  
Консультация по прохождению промежуточной аттестации в форме экзамена

## **4.4. Содержание занятий семинарского типа.**

### **Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (8 ч.)**

#### **Раздел 1. Основы общей химии (4 ч.)**

Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений

Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов

Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)

Тема 1.4. Основы химической термодинамики



Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие (2 ч.)

Консультация по темам: "Классы и номенклатура неорганических соединений"; "Эквивалент. Закон эквивалентов"; "Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)"; "Основы химической термодинамики"; "Кинетика химических процессов. Химическое равновесие"

Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы (2 ч.)

Консультация по теме: "Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы"

Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия

Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева

Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул

Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах

## **Раздел 2. Химия элементов (4 ч.)**

Тема 2.1. Общая характеристика p-элементов и свойств их соединений. p-Элементы группы VII (2 ч.)

Консультация по темам: "Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия"; "Окислительно-восстановительные равновесия в растворах"; "p-Элементы группы VII"

Тема 2.2. p-Элементы группы VI

Тема 2.3. Координационные соединения

Тема 2.4. p-Элементы группы V

Тема 2.5. p-Элементы группы IV (2 ч.)

Консультация по темам: "p-Элементы группы VI"; "Координационные соединения"; "p-Элементы группы V"; "p-Элементы группы IV", "Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева". "Химическая связь"

Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII

Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II

Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы

## **4.5. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)**

### **Раздел 1. Основы общей химии (2 ч.)**

Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений

Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов

Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)

Тема 1.4. Основы химической термодинамики

Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие

Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы (2 ч.)

Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия

Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева

Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул

Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах

## **Раздел 2. Химия элементов**

Тема 2.1. Общая характеристика p-элементов и свойств их соединений. p-Элементы группы VII

Тема 2.2. p-Элементы группы VI

Тема 2.3. Координационные соединения

Тема 2.4. p-Элементы группы V

Тема 2.5. p-Элементы группы IV

Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII

Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II

Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы

### **4.6. Содержание занятий семинарского типа.**

**Очная форма обучения. Лабораторные занятия (97 ч.)**

#### **Раздел 1. Основы общей химии (49 ч.)**

Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений (3 ч.)

1. Основные понятия общей химии. Решение разноуровневых заданий по теме "Классы и номенклатура неорганических соединений".

Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов (3 ч.)

1. Решение разноуровневых заданий по теме "Эквивалент. Закон эквивалентов"

Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента) (6 ч.)

1. Лабораторная работа «Приготовление раствора с заданной концентрацией растворенного вещества».
2. Решение разноуровневых заданий по теме "Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)".

Тема 1.4. Основы химической термодинамики

Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие (9 ч.)

1. Лабораторная работа «Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Катализ».
2. Решение разноуровневых заданий по теме "Кинетика химических процессов. Химическое равновесие".
3. Коллоквиум по темам "Классы и номенклатура неорганических соединений"; "Эквивалент. Закон эквивалентов", "Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)", "Основы химической термодинамики", "Кинетика химических процессов. Химическое равновесие".

Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы (3 ч.)

1. Решение разноуровневых заданий по теме "Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы".

Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия (9 ч.)

1. Лабораторная работа по теме «Гидролиз солей».
2. Лабораторная работа по теме «Гетерогенные равновесия».
3. Решение разноуровневых заданий по темам "Гидролиз солей», «Гетерогенные равновесия".

Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева (4 ч.)

1. Выполнение разноуровневых заданий по теме "Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева".

Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул (4 ч.)

1. Выполнение разноуровневых заданий по теме "Основы теории химической связи и строение молекул".

Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах (8 ч.)

- 1-2. Выполнение разноуровневых заданий по теме "Окислительно-восстановительные равновесия в растворах".

## **Раздел 2. Химия элементов (48 ч.)**

Тема 2.1. Общая характеристика р-элементов и свойств их соединений. р-Элементы группы VII (8 ч.)

1. Лабораторная работа по теме «р-Элементы группы VII».
2. Контрольно-аналитическая лабораторная работа «р-Элементы группы VII».

Тема 2.2. р-Элементы группы VI (8 ч.)

1. Лабораторная работа по теме «р-Элементы группы VI».
2. Контрольно-аналитическая лабораторная работа «р-Элементы группы VI».

Тема 2.3. Координационные соединения (8 ч.)

1. Лабораторная работа «Координационные соединения».
2. Решение разноуровневых заданий по теме "Координационные соединения".

Тема 2.4. р-Элементы группы V (4 ч.)

1. Лабораторная и контрольно-аналитическая лабораторная работы по теме «р-Элементы группы V».

Тема 2.5. p-Элементы группы IV (12 ч.)

1. Лабораторная работа по теме «p-Элементы группы IV».
2. Контрольно-аналитическая лабораторная работа «p-Элементы группы IV».
3. Коллоквиум по темам "p-Элементы группы VI"; "Координационные соединения"; "p-Элементы группы V"; "p-Элементы группы IV"; "Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева". "Химическая связь"

Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII (4 ч.)

1. Лабораторная работа по теме «d-Элементы групп VII и VI».

Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II (4 ч.)

1. Лабораторная работа по теме «d-Элементы групп VIII, I и II».

Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы

#### 4.7. Содержание занятий лекционного типа.

**Очная форма обучения. Лекции (28 ч.)**

**Раздел 1. Основы общей химии (14 ч.)**

Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений

Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов

Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента)

Тема 1.4. Основы химической термодинамики (2 ч.)

Основы химической термодинамики

Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие (2 ч.)

Кинетика химических процессов. Химическое равновесие

Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы (2 ч.)

Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы

Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия (2 ч.)

Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия

Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева (2 ч.)

Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева

Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул (2 ч.)

Основы теории химической связи и строение молекул

Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах (2 ч.)

Окислительно-восстановительные равновесия в растворах

**Раздел 2. Химия элементов (14 ч.)**

Тема 2.1. Общая характеристика p-элементов и свойств их соединений. p-Элементы группы VII (2 ч.)

Общая характеристика p-элементов и свойств их соединений. p-Элементы группы VII

Тема 2.2. p-Элементы группы VI (2 ч.)

p-Элементы группы VI

- Тема 2.3. Координационные соединения (2 ч.)  
Координационные соединения
- Тема 2.4. p-Элементы группы V (2 ч.)  
p-Элементы группы V
- Тема 2.5. p-Элементы группы IV (2 ч.)  
p-Элементы группы IV
- Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII (2 ч.)  
Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII
- Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II (2 ч.)  
d-Элементы групп VIII, I и II
- Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы

#### **4.8. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

##### **Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (126 ч.)**

##### **Раздел 1. Основы общей химии (75 ч.)**

Тема 1.1. Введение. Техника безопасности. Классы и номенклатура неорганических соединений (6 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Выполнение теста по теме "Классы и номенклатура неорганических соединений".

Тема 1.2. Эквивалент. Закон эквивалентов (7 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Тест "Закон эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов".

Тема 1.3. Учение о растворах. Свойства растворов неэлектролитов. Различные способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация и молярная концентрация вещества эквивалента) (12 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Подготовка отчёта о лабораторной работе в Рабочей тетради.

Тест "Закон эквивалентов. Способы выражения концентрации растворов".

Тема 1.4. Основы химической термодинамики (7 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Тест "Основы химической термодинамики"

Тема 1.5. Кинетика химических процессов. Химическое равновесие (7 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Подготовка отчёта о лабораторной работе в Рабочей тетради.

Тест "Химическая кинетика и химическое равновесие"

Тема 1.6. Свойства растворов электролитов. Электролитическая диссоциация веществ в растворе. Водородный показатель. Буферные растворы (9 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Тест "Растворы электролитов. Водородный показатель".

Тема 1.7. Гидролиз солей. Гетерогенные равновесия (9 ч.)

Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Оформление отчётов о лабораторных работах «Гидролиз солей», «Гетерогенные равновесия» в Рабочей тетради.

Тесты "Гидролиз солей", "Гетерогенные равновесия".

Тема 1.8. Основы теории строения атома. Периодический закон, периодическая система Д.И. Менделеева (6 ч.)

Тема 1.9. Основы теории химической связи и строение молекул (6 ч.)

Тема 1.10. Окислительно-восстановительные равновесия в растворах (6 ч.)

## **Раздел 2. Химия элементов (51 ч.)**

Тема 2.1. Общая характеристика p-элементов и свойств их соединений. p-Элементы группы VII (6 ч.)

Тема 2.2. p-Элементы группы VI (6 ч.)

Тема 2.3. Координационные соединения (6 ч.)

Тема 2.4. p-Элементы группы V (6 ч.)

Тема 2.5. p-Элементы группы IV (6 ч.)

Тема 2.6. Общая характеристика d-элементов. d-Элементы групп VI и VII (6 ч.)

Тема 2.7. d-Элементы групп VIII, I и II (6 ч.)

Тема 2.8. s-Элементы групп I и II. p-Элементы группы III. Благородные газы (9 ч.)

## **5. Порядок проведения промежуточной аттестации**

*Промежуточная аттестация: Зачет, Первый семестр.*

Промежуточная аттестация проводится в виде зачёта. Зачёт проводится в форме ответа вопросы и решения задач билета зачета с использованием балльно-рейтинговой системы. Билет зачета содержит в себе один теоретический вопрос и три расчетные задачи.

Порядок проведения зачёта

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Критерии оценки уровня знаний студента. Для получения зачёта необходимо набрать за семестр не менее 180 баллов из 300 (обязательно должны быть положительно оценены коллоквиум, отчёты обо всех лабораторных работах и зачётный тест).

Если по итогам проведённой промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

*Промежуточная аттестация: Экзамен, Второй семестр.*

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в форме собеседования по билетам с использованием балльно-рейтинговой системы.

Порядок проведения экзамена:

1. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной календарным учебным графиком. Не допускается проведение экзамена на последних аудиторных занятиях.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории. Самостоятельный перенос экзаменатором времени и места проведения экзамена не допускается.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом

оформленной зачетной книжки.

4. Критерии оценки ответа студента на экзамене, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена на экзаменационной консультации.

5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. В случае неявки студента для сдачи экзамена в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса, задание на написание химических реакций и расчетную задачу.

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется с использованием оценок «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Уровень качества ответа студента на экзамене определяется с использованием балльно-рейтинговой системы.

«отлично» - 900-1000 баллов

«хорошо» - 750-899 баллов

«удовлетворительно» - 600-749 баллов

«неудовлетворительно» - менее 600 баллов.

Если оценка, выведенная по сумме баллов, полученных за работу в течение учебного года и за экзамен, существенно отличается от оценки, полученной на основании только экзамена («неудовлетворительно» - менее 240 баллов, «удовлетворительно» - 240-299 баллов, «хорошо» - 300-459 баллов, «отлично» - 360-400 баллов), то в экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляется оценка на основании баллов, полученных за экзамен.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции, обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно». Оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Суворов А.В., Никольский Л. Общая химия [Электронный ресурс]: - Москва: Химиздат, 2017. - 624 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083035.html>

2. Лидин Р.А. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: - Москва: КолосС, 2013. - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204651.html>

#### *Дополнительная литература*

1. Тоуб, М. Механизмы неорганических реакций / М. Тоуб, Д. Берджесс; Тоуб М.. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 681 - 978-5-93208-546-2. - Текст: непосредственный.

2. Жолнин А.В. Общая химия [Электронный ресурс]: - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html>

3. Медведев, Ю.Н. Протолитические равновесия в водных растворах: учебное пособие / Ю.Н. Медведев. - Москва: Прометей, 2011. - 130 с. - 978-5-4263-0053-8. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785426300538.html> (дата обращения: 12.09.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Макаревич Н.А., Коптелова Е.Н., Герасимова Л.В., Ларина Е.Ю. Растворы [Электронный ресурс]: - Москва: САФУ, 2015. - 108 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011057.html>

5. Гринвуд, Н. Химия элементов. В 2 томах. Т.1 / Н. Гринвуд, А. Эрншо; Гринвуд Н. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 662 - 978-5-93208-568-4 (т.1), 978-5-93208-567-7. - Текст: непосредственный.

6. Гринвуд, Н. Химия элементов. В 2 томах. Т.2 / Н. Гринвуд, А. Эрншо; Гринвуд Н. - Москва: Лаборатория знаний, 2021. - 682 - 978-5-93208-569-1 (т.2), 978-5-93208-567-7. - Текст: непосредственный.

7. Киселев И.Я. Электронный эквивалент вещества [Электронный ресурс]: - Москва: Химиздат, 2017. - 32 - Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083073.html>

## **6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

2. <http://nlr.ru/> - Российская национальная библиотека : гордость отечественной науки : открыта на пользу общую : сайт / Российская национальная библиотека

3. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва

4. <http://www.elsevierscience.ru> - Elsevier : [ издатель научно-технической, медицинской литературы] / Elsevier Science and Technology (S&T)

5. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

## **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**



Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

Специализированное оборудование:

учебно-лабораторные помещения

Стол мойка Р4 - 1 шт.

Стол приставка Р5 - 1 шт.

Стол физический малый - 1 шт.

Стол химический островной - 1 шт.

Стол химический пристенный - 1 шт.

Стол химический СТХ - 1 шт.

Установка титровальная РТ - 1 шт.

Фотометр фотоэлектрический КФК-3-01 - 1 шт.

Шкаф вытяжной ЛК-1800 ШВП (1830x680x2200/950) (Пропилен. Серый) - 3 шт.

Электрический водонагреватель - 1 шт.

## **7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1382>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1382>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1382>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1382>

Учебно-методическое обеспечение:

Москвин А.В. Общая и неорганическая химия : электронный учебно-методический комплекс / А.В. Москвин; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2018. – Текст электронный // ЭИОС СПХФУ : [сайт]. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1382>. —

Режим доступа: для авторизованных пользователей.

## ***Методические указания по формам работы***

### *Консультации в период теоретического обучения*

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

### *Лабораторные занятия*

Текущий контроль знаний осуществляется на лабораторных занятиях и проводится в форме:

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Защита отчета о лабораторной работе

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с содержанием отчета о выполненной лабораторной работе, позволяющее установить самостоятельность выполнения лабораторной работы, сформированность умений и правильность применения теоретических знаний в рамках темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по теме лабораторной работы

Коллоквиума

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины.

Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий