



**федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России)**

Институт общественного здоровья и цифровой медицины  
Кафедра химии и фармакогнозии

УТВЕРЖДЕНО:  
Проректор по учебно-методической  
работе  
Василькова Т.Н.  
15.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Б1.О.02 НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Квалификация (степень) выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 6 лет

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.  
в академических часах: 72 ак.ч.

Курс: 1 Семестры: 1

Разделы (модули): 5

Зачет: 1 семестр

Лекционные занятия: 20 ч.

Практические занятия: 34 ч.

Самостоятельная работа: 18 ч.

г. Тюмень, 2025

**Разработчики:**

Заведующий кафедрой химии и фармакогнозии, доктор фармацевтических наук, профессор Кобелева Т.А.

Профессор кафедры химии и фармакогнозии, доктор биологических наук, доцент Шаповалова Е.М.

**Рецензенты:**

Доцент кафедры фармации ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, кандидат фармацевтических наук, доцент Угрюмова Татьяна Анатольевна

Заведующий кафедрой общей химии ФГБОУ ВО Башкирский ГМУ Минздрава России, доктор фармацевтических наук, профессор Мещерякова Светлана Николаевна

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 13.08.2020 №1006, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Врач-кибернетик", утвержден приказом Минтруда России от 04.08.2017 № 610н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методический совет по направлению подготовки 34.03.01 Сестринское дело	Председатель методического совета	Лапик С.В.	Согласовано	11.04.2024, № 5
2	Центральный координационный методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	15.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у студентов основных представлений о взаимосвязи между природой и химическими свойствами веществ, о природе химических процессов и основных закономерностей их протекания, типах химических реакций, свойствах элементов и их соединений в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Врач-кибернетик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 августа 2017 г. № 610н.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания о механизмах протекания химических процессов, их квантово-химической природе на основе строения атома и химической связи, основных закономерностей протекания химических процессов на основе химической термодинамики и кинетики, основных типов химических реакций, свойств элементов и их соединений;
- сформировать знания о свойствах веществ неорганической природы, растворов, различных видах равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмах действия буферных систем организма, их взаимосвязи и роли в поддержании кислотно-основного гомеостаза;
- сформировать знания о закономерностях протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов, роли биогенных элементов и их соединений в живых системах;
- сформировать умения решать проблемные и ситуационные задачи;
- сформировать умения постановки и выполнения экспериментальной работы;
- сформировать навыки качественного и количественного анализа неорганических веществ, широко используемых в фармации;
- сформировать навыки организовывать мероприятия по охране труда и технике безопасности при работе в химической лаборатории и с приборами, обеспечению экологической безопасности при работе с реактивами;
- сформировать навыки использования научной химической литературы.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Формулирует стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн1 стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум1 формулировать стандартные и инновационные задачи профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв1 навыком формулирования стандартных и инновационных методов профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Определяет подходы к решению стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн1 подходы к решению стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум1 определять подходы к решению стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв1 навыком определения решений стандартных и инновационных задач с использованием фундаментальных, прикладных медицинских и естественнонаучных

ОПК-1.3 Решает стандартные и инновационные задачи с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

*Знать:*

ОПК-1.3/Зн1 способы решения стандартных и инновационных задач с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

*Уметь:*

ОПК-1.3/Ум1 решать стандартные и инновационные задачи с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

*Владеть:*

ОПК-1.3/Нв1 навыком решения стандартных и инновационных задач с использованием методов, соответствующих оптимальным подходам

ОПК-1.4 Оценивает соответствие полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 соответствие полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 оценивать соответствие полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв1 навыком оценивания соответствия полученных результатов поставленным стандартным и инновационным задачам профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.02 «Неорганическая химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

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

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период	доимость сы)	доимость ЭТ)	ая работа всего)	ие занятия сы)	ие занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	-----------------	-----------------	---------------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая гру (ча (ча	Общая гру (ЗІ (ЗІ	Контактн (часы, (часы,	Лекционн (ча (ча	Практичест (ча (ча	Самостоятел (ча (ча	Промежуточн (ча (ча
Первый семестр	72	2	54	20	34	18	Зачет
Всего	72	2	54	20	34	18	

## 5. Содержание дисциплины

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

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты с обучения, соответственные с результатами освоения программы
<b>Раздел 1. Модульная единица</b> <b>1.1. Введение в химию</b> <b>строение веществ.</b> <b>Химическая термодинамика и</b> <b>кинетика. Теория</b> <b>электролитов и не</b> <b>электролитов.</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 1.1. Правила работы в химической лаборатории. Основные приемы и техника выполнения эксперимента. Классификация и номенклатура химических веществ.	1		1		
Тема 1.2. Способы выражения концентрации растворов.	1		1		
Тема 1.3. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	1		1		
Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.	1		1		
Тема 1.5. Энергетика и направление химических реакций. Химическая кинетика.	2	1	1		
Тема 1.6. Химическое равновесие.	2	1	1		

Тема 1.7. Контроль по темам занятий 1.1.1 – 1.1.6.	4		1	3	
Тема 1.8. Растворы. Растворимость. Коллигативные свойства растворов. Электролитическая диссоциация.	2	1	1		
Тема 1.9. Сильные электролиты. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Свойства растворов сильных электролитов.	2	1	1		
<b>Раздел 2. Модульная единица 1.2. Основные закономерности протекания химических процессов.</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 2.1. Протолитическая теория кислот и оснований. Типы протолитических реакций. Ионизация воды.. Растворы слабых электролитов.	1		1		
Тема 2.2. Амфотерные электролиты. Буферные растворы. Расчет рН буферных систем.	2	1	1		
Тема 2.3. Гидролиз солей. Гидролитическое равновесие в растворах солей.	2	1	1		
Тема 2.4. Контроль по темам занятий 1.1.8, 1.1.9, 1.2.1 – 1.2.3.	3		1	2	
Тема 2.5. Окислительно-восстановительные реакции. Равновесие в окислительно-восстановительных системах.	2	1	1		
Тема 2.6. Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор.	1		1		
Тема 2.7. Комплексные соединения (КС). Равновесие в растворах КС.	2	1	1		
Тема 2.8. Контроль по темам занятий 1.2.5 – 1.2.7.	4		1	3	
<b>Раздел 3. Модульная единица 2.1. Химия s-элементов.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 3.1. S-элементы IA группы периодической системы Д.И. Менделеева и свойства их соединений. Основные понятия качественного анализа.	2	1	1		
Тема 3.2. S-элементы ПА группы и свойства их соединений.	1		1		

Тема 3.3. Контроль по темам занятий 2.1.1 – 2.1.2.	3		1	2	
<b>Раздел 4. Модульная единица 2.2. Химия d-элементов.</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 4.1. d-элементы VIB группы и свойства их соединений. Подгруппа хрома.	2	1	1		
Тема 4.2. d-элементы VIIB группы и свойства их соединений. Подгруппа марганца.	2	1	1		
Тема 4.3. d-элементы VIIIB группы и свойства их соединений. Подгруппа железа.	2	1	1		
Тема 4.4. d-элементы IB группы и свойства их соединений. Подгруппа меди.	2	1	1		
Тема 4.5. d-элементы IIB группы и свойства их соединений. Подгруппа цинка.	2	1	1		
Тема 4.6. Контроль по темам занятий 2.2.1 – 2.2.5.	2		1	1	
<b>Раздел 5. Модульная единица 2.3. Химия p-элементов.</b>	<b>21</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4
Тема 5.1. p-элементы IIIA группы и свойства их соединений. Бор. Алюминий.	4	1	1	2	
Тема 5.2. p-элементы IVA группы и свойства их соединений. Углерод. Кремний.	4	1	1	2	
Тема 5.3. p-элементы VA группы. Азот и свойства его соединений.	2	1	1		
Тема 5.4. p-элементы VA группы. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут и свойства их соединений.	2	1	1		
Тема 5.5. p-элементы VI A группы и свойства их соединений.	3	1	1	1	
Тема 5.6. p-элементы VIIA группы и свойства их соединений.	3	1	1	1	
Тема 5.7. Контроль по темам занятий 2.3.1 - 2.3.6.	2		1	1	
Тема 5.8. Проверка практических навыков, приобретенных на занятиях по темам модульных единиц 2.1, 2.2, 2.3.	1		1		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>18</b>	

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

**Раздел 1. Модульная единица 1.1. Введение в химию строение веществ. Химическая термодинамика и кинетика. Теория электролитов и не электролитов.**

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 9ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

*Тема 1.1. Правила работы в химической лаборатории. Основные приемы и техника выполнения эксперимента. Классификация и номенклатура химических веществ.*

*(Практические занятия - 1ч.)*

Правила работы в химической лаборатории. Основные приемы и техника выполнения эксперимента. Классификация и номенклатура химических веществ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания

*Тема 1.2. Способы выражения концентрации растворов.*

*(Практические занятия - 1ч.)*

Способы выражения концентрации растворов.

Приготовление раствора заданной концентрации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Тестовый контроль

*Тема 1.3. Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.*

*(Практические занятия - 1ч.)*

Строение электронных оболочек атомов. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Тестовый контроль

*Тема 1.4. Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.*

*(Практические занятия - 1ч.)*

Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей. Метод молекулярных орбиталей.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Тестовый контроль

Тема 1.5. Энергетика и направление химических реакций. Химическая кинетика.  
(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)

Энергетика и направление химических реакций. Химическая кинетика.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Тестовый контроль

Тема 1.6. Химическое равновесие.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)

Химическое равновесие. Изучение зависимости скорости реакции от концентрации, температуры, катализатора. Изучение влияния концентрации и температуры на состояние химического равновесия.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Практическое задание
Тестовый контроль

Тема 1.7. Контроль по темам занятий 1.1.1 – 1.1.6.

(Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Контроль по темам занятий 1.1.1 – 1.1.6.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнение индивидуального задания.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Тестовый контроль

Тема 1.8. Растворы. Растворимость. Коллигативные свойства растворов. Электролитическая диссоциация.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)

Растворы. Растворимость. Растворимость газов в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Растворы не электролитов. Осмос и осмотическое давление разбавленных растворов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Тестовый контроль

Тема 1.9. Сильные электролиты. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Свойства растворов сильных электролитов.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)

Сильные электролиты. Теория сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Свойства растворов сильных электролитов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
---

Контрольная работа
Теоретические вопросы/Собеседование
Клиническая задача/Ситуационная задача

**Раздел 2. Модульная единица 1.2. Основные закономерности протекания химических процессов.**

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)*

*Тема 2.1. Протолитическая теория кислот и оснований. Типы протолитических реакций. Ионизация воды.. Растворы слабых электролитов.*

*(Практические занятия - 1ч.)*

Протолитическая теория кислот и оснований. Типы протолитических реакций. Ионизация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Растворы слабых электролитов. Константы кислотности и основности. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 2.2. Амфотерные электролиты. Буферные растворы. Расчет рН буферных систем.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

Амфотерные электролиты. Буферные растворы. Расчет рН буферных систем.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 2.3. Гидролиз солей. Гидролитическое равновесие в растворах солей.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

Гидролиз солей. Гидролитическое равновесие в растворах солей. Расчет рН. Роль протолитических реакций при метаболизме лекарств, в анализе лекарственных препаратов, при приготовлении лекарственных смесей. Химическая совместимость и несовместимость лекарственных веществ.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 2.4. Контроль по темам занятий 1.1.8, 1.1.9, 1.2.1 – 1.2.3.*

*(Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Контроль по темам занятий 1.1.8, 1.1.9, 1.2.1 – 1.2.3.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
------------	------------	------

Выполнение индивидуального задания	Выполнение заданий.	2
------------------------------------	---------------------	---

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Тестовый контроль

*Тема 2.5. Окислительно-восстановительные реакции. Равновесие в окислительно-восстановительных системах.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

Окислительно-восстановительные реакции. Направление ОВ реакций. Равновесие в окислительно-восстановительных системах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Тестовый контроль

*Тема 2.6. Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор.*

*(Практические занятия - 1ч.)*

Гетерогенные равновесия в системе осадок – насыщенный раствор. Условия растворения и образования осадков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 2.7. Комплексные соединения (КС). Равновесие в растворах КС.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

Комплексные соединения. Равновесие в растворах КС. Биологическая роль, использование комплексных соединений в фармации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Тестовый контроль

*Тема 2.8. Контроль по темам занятий 1.2.5 – 1.2.7.*

*(Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Контроль по темам занятий 1.2.5 – 1.2.7.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнение заданий.	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
---

Контрольная работа
Тестовый контроль

### Раздел 3. Модульная единица 2.1. Химия s-элементов.

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

*Тема 3.1. S-элементы IA группы периодической системы Д.И. Менделеева и свойства их соединений. Основные понятия качественного анализа.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

S-элементы IA группы периодической системы Д.И. Менделеева и свойства их соединений. Основные понятия качественного анализа. Аналитические реакции на ионы Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 3.2. S-элементы IIА группы и свойства их соединений.*

*(Практические занятия - 1ч.)*

S-элементы IIА группы и свойства их соединений. Аналитические реакции на ионы Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Ba<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup>.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 3.3. Контроль по темам занятий 2.1.1 – 2.1.2.*

*(Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Контроль по темам занятий 2.1.1 – 2.1.2.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнение заданий.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Тестовый контроль

### Раздел 4. Модульная единица 2.2. Химия d-элементов.

*(Лекционные занятия - 5ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

*Тема 4.1. d-элементы VIB группы и свойства их соединений. Подгруппа хрома.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

d-элементы VIB группы и свойства их соединений. Подгруппа хрома. Аналитические реакции на ион Cr<sup>3+</sup>.

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 4.2. d-элементы VIIВ группы и свойства их соединений. Подгруппа марганца.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

d-элементы VIIВ группы и свойства их соединений. Подгруппа марганца. Аналитические реакции на ионы  $Mn^{2+}$ ,  $MnO_4^-$ .

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 4.3. d-элементы VIIIВ группы и свойства их соединений. Подгруппа железа.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

d-элементы VIIIВ группы и свойства их соединений. Подгруппа железа. Аналитические реакции на ионы  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ .

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 4.4. d-элементы IB группы и свойства их соединений. Подгруппа меди.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

d-элементы IB группы и свойства их соединений. Подгруппа меди. Аналитические реакции на ионы  $Cu^{2+}$ ,  $Ag^+$ .

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

*Тема 4.5. d-элементы IIB группы и свойства их соединений. Подгруппа цинка.*

*(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)*

d-элементы IIB группы и свойства их соединений. Подгруппа цинка. Аналитические реакции на ионы  $Zn^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ ,  $[Hg_2]^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$ .

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 4.6. Контроль по темам занятий 2.2.1 – 2.2.5.

(Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Контроль по темам занятий 2.2.1 – 2.2.5.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнение заданий.	1

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Тестовый контроль

**Раздел 5. Модульная единица 2.3. Химия p-элементов.**

(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Тема 5.1. p-элементы IIIA группы и свойства их соединений. Бор. Алюминий.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

p-элементы IIIA группы и свойства их соединений. Бор. Алюминий. Аналитические реакции на ионы  $B_4O_7^{2-}$ ,  $Al^{3+}$ .

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнение заданий.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.2. p-элементы IVA группы и свойства их соединений. Углерод. Кремний.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

p-элементы IVA группы и свойства их соединений. Углерод. Кремний. Аналитические реакции на ионы  $CO_3^{2-}$ ,  $SCN^-$ ,  $Sn^{2+}$ ,  $Sn^{4+}$ ,  $Pb^{2+}$ .

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнение заданий.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.3. р-элементы VA группы. Азот и свойства его соединений.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)

р-элементы VA группы. Азот и свойства его соединений. Аналитические реакции на ионы NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.4. р-элементы VA группы. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут и свойства их соединений.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.)

р-элементы VA группы. Фосфор, мышьяк, сурьма, висмут и свойства их соединений. Аналитические реакции на ионы PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, As<sup>3+</sup>, As<sup>5+</sup>, Sb<sup>3+</sup>, Sb<sup>5+</sup>, Bi<sup>3+</sup>.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.5. р-элементы VI A группы и свойства их соединений.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

р-элементы VI A группы и свойства их соединений. Аналитические реакции на ионы S<sup>2-</sup>, SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup>.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнение заданий.	1

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.6. р-элементы VIIA группы и свойства их соединений.

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

р-элементы VIIA группы и свойства их соединений. Аналитические реакции галогенид-ионов и органических ионов.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнение заданий.	1

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
---

Теоретические вопросы/Собеседование
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание
Оценка лабораторного исследования

Тема 5.7. Контроль по темам занятий 2.3.1 - 2.3.6.

(Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Контроль по темам занятий 2.3.1 - 2.3.6.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Выполнение индивидуального задания	Выполнение заданий.	1

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Тестовый контроль

Тема 5.8. Проверка практических навыков, приобретенных на занятиях по темам модульных единиц 2.1, 2.2, 2.3.

(Практические занятия - 1ч.)

Проверка практических навыков, приобретенных на занятиях по темам модульных единиц 2.1, 2.2, 2.3.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание

## 6. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения практического занятия: метод кейсов, мозговой штурм, деловая игра, групповые дискуссии и групповые проблемные работы. На занятиях по каждой теме проводится устный опрос студентов и осуществляется проверка их самостоятельной работы. Контроль знаний по каждой модульной единице проводится с помощью контрольно-измерительных материалов (тестового, программированного контролей). Студенты выполняют практические работы, которые защищают в конце занятия. Это способствует формированию аккуратности, дисциплинированности.

Внеаудиторная контактная работа включает: лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (видео-лекция) с размещением на образовательных платформах, в том числе на платформе ЭИОС (Moodle). Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде: тестов, кейс-задач, в том числе с использованием системы ЭИОС (Moodle). Реализация проектной деятельности включает:

- поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме;
- решение ситуационных задач, решение тестовых заданий;
- разработку мультимедийных презентаций, создание видеofilьмов;
- написание рефератов (эссе), анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, аналитический разбор научной литературы.

Для реализации образовательных программ в рамках метода e-learning открыт доступ к учебно-методическим материалам в электронной системе поддержки дистанционного обучения ЭИОС. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям,

поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

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

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

#### *Основная литература*

1. Жолнин, А. В. Общая химия: учебник: учебник / А. В. Жолнин; под ред. В. А. Попкова, под ред. А. В. Жолнина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 400 - 978-5-9704-2108-6. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970421086.html> (дата обращения: 25.09.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Кобелева, Т.А. Бионеорганическая и аналитическая химия. В 4 кн. / Т.А. Кобелева, Н.В. Иоанидис, Г.Д. Кадочникова; под ред. А. И. Сичко. - Тюмень: Академия, 2003. - 512 - 5-94725-051-9. - Текст: непосредственный.

2. Бионеорганическая и аналитическая химия: В 4 кн.: В 4 кн. / Т.А. Кобелева, В.В. Дороднева, Л.Г. Никонова, В.В. Быкова; под ред. А. И. Сичко. - Тюмень: ТГМА, 2000. - 376 - Текст: непосредственный.

3. Попков, В.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов: учебник для вузов / В.А. Попков, Ю. А. Ершов, А.С. Берлянд; В. А. Попков, Ю. А. Ершов, А. С. Берлянд ; ред. Ю. А. Ершов. - 9-е изд. - Москва: Юрайт, 2015. - 560 - 978-5-9916-1667-6. - Текст: непосредственный.

4. Бионеорганическая и аналитическая химия. [В 4 кн.] Кн.2.: [учеб. для студентов высш. учеб. мед. заведений]: [учеб. для студентов высш. учеб. мед. заведений] / А. И. Сичко, Т. А. Кобелева, В. И. Дороднева, Л. Г. Никонова, В. В. Быкова; М-во здравоохранения Рос.Федерации, Тюменская гос. мед. академия. - Тюмень: Мандр и Ка, 2003. - 424с. - 5-93020-144-7. - Текст: непосредственный.

5. Бионеорганическая и аналитическая химия. [В 4 кн.] Кн.4.: [учеб. для студентов высш. учеб. мед. заведений]: [учеб. для студентов высш. учеб. мед. заведений] / А.И. Сичко, Т.А. Кобелева, В.В. Быкова, Е.М. Шаповалова; М-во здравоохранения Рос.Федерации, Тюменская гос. мед. академия. - Тюмень: Мандр и Ка, 2003. - 356с. - 5-930020-172-2. - Текст: непосредственный.

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

#### *Профессиональные базы данных*

1. <https://scholar.google.ru/> - Поисковая система Google Академия
2. <https://www.rosmedlib.ru/> - ЭБС "Консультант врача"
3. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС ЛАНЬ
2. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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

Для реализации образовательных программ открыт доступ к учебно-методическим материалам в системе поддержки дистанционного обучения – ЭОС Moodle. Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедр. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

Студенты обучаются с использованием электронных репозиторий: преподаватели демонстрируют студентам обучающие и демонстрационные видеофильмы, предоставляют ссылки на информационный материал в сети Интернет, демонстрируют результаты своих научных разработок, научных конференций.

#### *Перечень программного обеспечения*

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

1. СЭО ЗКЛ Русский Moodle;
2. Антиплагиат;
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса;
4. Программный продукт «1С: Университет ПРОФ»;
5. MS Office Professional Plus, Версия 2010,;
6. MS Office Standard, Версия 2013;
7. MS Windows Professional, Версия XP;
8. MS Windows Professional, Версия 7;
9. MS Windows Professional, Версия 8;
10. MS Windows Professional, Версия 10;
11. Программный продукт «1С: Управление учебным центром»;
12. MS Office Professional Plus, Версия 2013,;
13. MS Windows Remote Desktop Services - Device CAL, Версия 2012;
14. MS Windows Server - Device CAL, Версия 2012;
15. MS Windows Server Standard, Версия 2012;
16. MS Exchange Server Standard, Версия 2013;
17. MS Exchange Server Standard CAL - Device CAL, Версия 2013;
18. Kaspersky Security для виртуальных сред, Server Russian Edition;
19. MS Windows Server Standard - Device CAL, Версия 2013 R2;
20. MS SQL Server Standard Core, Версия 2016;
21. System Center Configuration Manager Client ML, Версия 16.06;
22. Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 сетевая на 5 пользователей ;
23. 1С:Документооборот государственного учреждения 8.;

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

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

## Химическая посуда, химические реактивы

Учебная комната кафедры оснащена следующим оборудованием:

весы БЧП-200 - 1 шт., рН-метр 410 - 1 шт., аквадистиллятор АЭ-25МО - 1 шт., проектор - 1 шт.,

ноутбук - 1 шт., принтер - 1 шт., компьютер в комплекте - 3 шт., принтер - 1 шт., шкаф медицинский 2-х створчатый со стеклом - 2 шт., фотометр КФК-3-01 ЗОМЗ - 1 шт., рН метр милливольтметр -рН-150МИ - 1 шт., облучатель хроматографический УФС-254/365 - 1 шт., весы лабораторные ВМ213 - 1 шт., иономер-130 - 1 шт., электрод ЭСК - 2 шт., сушильный шкаф - 1 шт., стол лабораторный - 47 шт., шкаф вытяжной - 7 шт., технологическая приставка - 22 шт., шкаф для реактивов - 8 шт., табурет лабораторный - 60 шт., стол антивибрационный для весов - 3 шт.,

термостат суховоздушный - 2 шт., спектрофотометр - 1 шт.,

набор для тонкослойных хроматографий - 2 шт., муфельная лабораторная электропечь - 1 шт., рефрактометр ИРФ-454 - 1 шт., спектрофотометр инфракрасный ФСМ 2211 - 1 шт., холодильник - 1 шт.

## Учебные аудитории

### Учебная комната №3 (УчК№3-2-30)

Доска аудиторная - 1 шт.

компьютер в комплекте - 1 шт.

принтер - 1 шт.

приставка технологическая - 11 шт.

Проектор - 1 шт.

стол антивибрационный - 5 шт.

стол лабораторный - 14 шт.

Стол преподавателя - 1 шт.

стол-мойка одинарная - 1 шт.

стол-приставка - 1 шт.

стул - 1 шт.

табурет лабораторный - 28 шт.

шкаф вытяжной - 5 шт.

экран настенный - 1 шт.

### Учебная комната №1 (УчК№3-2-19)

Доска аудиторная - 1 шт.

компьютер в комплекте - 1 шт.

плита электрическая Лысьва - 1 шт.

принтер - 1 шт.

приставка технологическая - 6 шт.

Проектор - 1 шт.

стол антивибрационный - 3 шт.

стол лабораторный - 14 шт.

Стол преподавателя - 1 шт.

стол-мойка одинарная - 1 шт.

стол-приставка - 1 шт.

стул - 1 шт.

табурет лабораторный - 28 шт.

тумба с правой дверцей - 2 шт.

шкаф вытяжной - 7 шт.

шкаф для реактивов - 2 шт.

экран настенный - 1 шт.