



УРАЛЬСКИЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
ИНСТИТУТ

**Автономная некоммерческая организация  
высшего образования  
«Уральский медицинский институт»**

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.05 Общая и неорганическая химия  
Обязательная часть**

Специальность 33.05.01 Фармация  
квалификация: провизор  
Форма обучения: очная  
**Срок обучения: 5 лет**

Рабочая программа дисциплины одобрена ученым советом института и утверждена приказом директора № 1 от 01.09.2021 года

### **1. Нормативная база**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета), утвержденный приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 219.

### **2. Цели и задачи дисциплины, ее место в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к базовой части учебного плана образовательной программы по специальности 33.05.01 - Фармация.

**Цель** дисциплины «Общая и неорганическая химия» состоит в формировании современного научного представления о веществах, как одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах превращения одних веществ в другие, о взаимосвязи строения, химических свойств и биологической активности веществ, в формировании у будущего специалиста – провизора естественнонаучного мировоззрения, в формировании умений и навыков постановки и проведения химического эксперимента, а также готовности к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.

**Задачами дисциплины** являются:

- сформировать теоретические знания по основным разделам дисциплины (элементы химической термодинамики, кинетики и биоэнергетики, учение о растворах, равновесия в растворах электролитов, химическая связь, строение атомов и свойства s-, p-, d-, f-элементов и их соединений, комплексные соединения, эссенциальность s-, p-, d-, f-элементов, применение химических элементов и их соединений в медицине и фармации);

- сформировать умения использовать на практике знания свойств химических элементов и их соединений, умения рассчитывать физико-химические величины для решения профессиональных задач;

- сформировать навыки работы с химическими веществами, посудой и оборудованием в химической лаборатории с соблюдением правил техники безопасности, навыки работы с учебной и справочной литературой для решения профессиональных задач.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины «Общая и неорганическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных

компетенций:

**ОПК-1** – способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

**ИД-2** Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

**Знать:**

- основные понятия и законы химии, свойства важнейших классов неорганических соединений, основные понятия химической термодинамики и биоэнергетики, кинетики химических реакций, учение о растворах, виды равновесий в растворах;
- современную номенклатуру неорганических соединений;
- современную теорию химической связи и строения химических соединений;
- применение неорганических соединений в медицине и фармации;
- правила техники безопасности при работе с реактивами и приборами в химической лаборатории.

**Уметь:**

- анализировать свойства неорганических веществ на основе знаний об их химическом составе и строении;
- оценивать энергетические эффекты химических реакций;
- определять направление смещения химического равновесия;
- рассчитывать равновесия в растворах сильных и слабых электролитов;
- определять и рассчитывать водородный показатель (рН растворов);
- рассчитывать концентрации растворов.

**Владеть:**

- навыками постановки экспериментов в химической лаборатории;
- навыками обращения с химическими реактивами, посудой и оборудованием в химической лаборатории;
- навыками проведения расчетов по химическим формулам и уравнениям;
- навыками приготовления растворов заданной концентрации.
- навыками проведения реакций в пробирках, навыками титрования.

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах и часах**

Объем дисциплины	Всего часов	1 семестр часов
Общая трудоемкость дисциплины, часов	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) (аудиторная работа):	86	86

Лекционные занятия (всего) (ЛЗ)	26	26
Занятия семинарского типа (всего) (СТ)	60	60
Практическая подготовка (всего) (ПП)	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего) (СРС)</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Лекционные занятия

№	Тема лекции	Количество часов	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения
1	Предмет общей и неорганической химии (ОиНХ). Основные понятия и законы химии. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Свойства основных классов химических веществ. Связь ОиНХ с медициной и фармацевтикой.	1	ОПК-1	ИД-2
2	Элементы химической термодинамики и биоэнергетики. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций.	1	ОПК-1	ИД-2
3	Учение о растворах. Концентрация растворов и способы ее выражения. Растворы электролитов и неэлектролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Электронная теория кислот и оснований Льюиса. Протонная теория кислот и оснований Бренстеда-Лоури.	1	ОПК-1	ИД-2
4	Ионные равновесия в растворах сильных и слабых электролитов. Диссоциация воды. Константы диссоциации кислот и оснований. Водородный показатель. Равновесия в растворах малорастворимых веществ. Обменные реакции в растворах электролитов. Гидролиз.	1	ОПК-1	ИД-2
5	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Биологическое значение ОВР. ОВ потенциалы, сила окислителя и восстановителя. Важнейшие окислители и восстановители. Определение направления протекания ОВР.	1	ОПК-1	ИД-2
6	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (ПСХЭ) как форма выражения Периодического закона. Структура ПСХЭ. Основные закономерности изменения свойств элементов и их соединений, исходя из положения в ПСХЭ. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа. Строение электронных оболочек атомов.	1	ОПК-1	ИД-2
7	Химическая связь и строение химических соединений. Виды химической связи. Основные характеристики химической связи. Понятие об эссенциальных элементах.	1	ОПК-1	ИД-2
8	Комплексные соединения (КС). Классификация и номенклатура КС. Пространственное строение КС.	1	ОПК-1	ИД-2

Виды химической связи в КС.				
9	Химия s-элементов (кроме водорода). Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства s-элементов и их соединений. Применение в медицине и фармации.	1	ОПК-1	ИД-2
10	Химия d-элементов III, IV, V групп. Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства элементов и их соединений. Применение в медицине и фармации.	1	ОПК-1	ИД-2
11	Химия d-элементов VI, VII групп. Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства элементов и их соединений. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-2
12	Химия d-элементов VIII группы. Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства элементов и их соединений. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-2
13	Химия d-элементов I, II, групп. Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства элементов и их соединений. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-2
14	Химия f-элементов. Химия водорода и кислорода.	2	ОПК-1	ИД-2
15	Химия p-элементов III, IV групп. Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства элементов и их соединений. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-2
16	Химия p-элементов V, VI групп. Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства элементов и их соединений. Применение в медицине и фармации.	2	ОПК-1	ИД-2
17	Химия p-элементов VII группы. Строение атомов, эссенциальность. Химические свойства элементов и их соединений.	2	ОПК-1	ИД-2
18	Химия инертных газов. Применение элементов и их соединений в медицине и фармации. Макро- и микроэлементы в окружающей среде и организме человека. Биологическая роль и топография важнейших биогенных элементов в организме человека.	2	ОПК-1	ИД-2
Всего:		26		

## 5.2. Занятия семинарского типа (лабораторные занятия)

№	Тема лабораторного занятия	Часы	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения
1	Знакомство с химической лабораторией. Правила техники безопасности в химической лаборатории. Свойства основных классов химических соединений. Расчет по химическим формулам и уравнениям. Лабораторная работа №1 «Ознакомление с реактивами, приборами и оборудованием химической лаборатории»	4	ОПК-1	ИД-2
2	Элементы химической термодинамики. Лабораторная работа № 2 «Изменение термодинамических параметров химической системы при смешении веществ».	4	ОПК-1	ИД-2
3	Элементы химической кинетики. Химическое равновесие. Правило Ле Шателье.	4	ОПК-1	ИД-2

	<p>Применение правила Ле Шателье для реакций различных типов.</p> <p>Лабораторная работа №3 «Факторы, определяющие кинетику химических процессов. Смещение равновесия обратимых химических реакций».</p>			
4	<p>Растворы электролитов и неэлектролитов. Концентрация растворов. Способы ее выражения.</p> <p>Лабораторная работа №4 «Приготовление растворов заданной концентрации».</p>	4	ОПК-1	ИД-2
5	<p>Ионные равновесия в растворах сильных и слабых электролитов.</p> <p>Лабораторная работа №5 «Определение pH растворов. Изучение pH слюны в зависимости от режима питания человека».</p>	4	ОПК-1	ИД-2
6	<p>Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Составление уравнений ОВР с использованием метода электронного баланса и ионно-электронного метода. Определение направления протекания окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Лабораторная работа №6 «Окислительно-восстановительные реакции».</p>	4	ОПК-1	ИД-2
7	<p>Электронное строение атомов химических элементов. Основные закономерности изменения свойств элементов и их соединений, исходя из положения в ПСХЭ.</p>	4	ОПК-1	ИД-2
8	<p>Химическая связь и строение химических соединений. Комплексные соединения.</p> <p>Лабораторная работа №7 «Получение и свойства комплексных соединений».</p>	2	ОПК-1	ИД-2
9	<p>Обзорное занятие №1 по разделу «Общая химия».</p> <p>1. Теоретические вопросы.</p> <p>2. Решение контрольных задач.</p>	4	ОПК-1	ИД-2
10	<p>Химия s-элементов и их соединений.</p> <p>Лабораторная работа №8 «Реакции ионов s-элементов с различными химическими реагентами. Аналитические эффекты реакций».</p>	2	ОПК-1	ИД-2
11	<p>Химия d-элементов III, IV, V, VI групп и их соединений.</p> <p>Лабораторная работа № 9 «Реакции ионов d-элементов III, IV, V, VI групп с различными химическими реагентами. Аналитические эффекты реакций».</p>	4	ОПК-1	ИД-2
12	<p>Химия d-элементов VII, VIII групп и их соединений.</p> <p>Лабораторная работа № 10 «Реакции ионов d-элементов VII, VIII групп с различными химическими реагентами. Аналитические</p>	2	ОПК-1	ИД-2

	<i>эффекты реакций».</i>			
13	Химия d-элементов I, II групп и их соединений. Лабораторная работа № 11 «Реакции ионов d-элементов I, II групп с различными химическими реагентами. Аналитические эффекты реакций».	4	ОПК-1	ИД-2
14	Обзорное занятие №2 по разделу «Химия s- и d-элементов». 1. Теоретические вопросы. 2. Решение контрольных задач.	2	ОПК-1	ИД-2
15	Химия водорода, кислорода и их соединений. Лабораторная работа №12 «Определение концентрации растворов кислот и щелочей методом титрования».	4	ОПК-1	ИД-2
16	Химия p-элементов III, IV, V групп и их соединений. Лабораторная работа №13 «Химия соединений бора, углерода, кремния, азота, фосфора».	2	ОПК-1	ИД-2
17	Химия p-элементов VI, VII групп и их соединений. Лабораторная работа № 14 «Химия соединений халькогенов и галогенов».	4	ОПК-1	ИД-2
18	Обзорное занятие № 3 по разделу «Химия p-элементов. Химия водорода и кислорода». 1. Теоретические вопросы. 2. Решение контрольных задач.	2	ОПК-1	ИД-2
	Итого	60		

### 5.3. Самостоятельная внеаудиторная работа

№	Тема самостоятельной внеаудиторной работы	Количество часов	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения
1	Железосодержащие ферменты. Строение молекул. Механизм действия. Роль в транспорте кислорода.	12	ОПК-1	ИД-2
2	Ртуть и свинец, как биологические яды. Взаимодействие соединений ртути и свинца с веществами в живых организмах	12	ОПК-1	ИД-2
3	Межмолекулярные и внутримолекулярные водородные связи – от воды до ДНК.	12	ОПК-1	ИД-2
4	Фосфор как эссенциальный элемент. Биологическая роль фосфора. АТФ и АДФ. Механизмы синтеза и гидролиза.	11	ОПК-1	ИД-2
5	Важнейшие окислители и восстановители в организме человека.	11	ОПК-1	ИД-2
	Всего	58		

## **6 Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение**

### **6.1. Основная и дополнительная литература**

#### **Основная литература:**

1. Общая химия: учебник / А. В. Жолнин; под ред. В. А. Попкова, А. В. Жолнина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с.
2. Неорганическая химия / Лучинская М. Г., Фирсова А. Я., Дроздова Т. Д. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 144 с.

#### **Дополнительная литература:**

1. Общая и *неорганическая химия*: опорные конспекты, контрольные и тестовые задания / О. В. Грибанова. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 189 с.

### **6.2. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента
2. Система электронного обучения (виртуальная обучающая среда) «Moodle»
3. Система динамического формирования кроссплатформенных электронных образовательных ресурсов - <http://eor.edu.ru>
4. Федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru>
5. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>
6. Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента
7. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) - <http://www.femb.ru>
8. Медицинская on-line библиотека Medlib: справочники, энциклопедии, монографии по всем отраслям медицины на русском и английском языках - <http://med-lib.ru>
9. ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования - <http://window.edu.ru>
10. Медицинская литература: книги, справочники, учебники - <http://www.booksmed.com>
11. Университетская информационная система РОССИЯ. - <https://uisrussia.msu.ru>
12. Публикации ВОЗ на русском языке - <https://www.who.int>
13. «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России - <http://www.cniis.ru> - ФГБУ
14. Digital Doctor Интерактивное интернет-издание для врачей – интернистов и смежных специалистов - <https://digital-doc.ru>



15. Медицинский видеопортал MDTube - <http://mdtube.ru>
16. Русский медицинский журнал (РМЖ) - <https://www.rmj.ru>

### 6.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Ubuntu 16
2. Офисный пакет «LibreOffice»

### 6.4 Материально-техническое обеспечение

Помещение (учебная аудитория) для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, предусмотренных программой специалитета, оснащенное: партами, стульями обучающихся, столом преподавателя, доской маркерной, креслом преподавателя, лабораторные столы, АРМ преподавателя: проектор, экран, компьютер (моноблок), бактерицидным облучателем воздуха рециркуляторного типа, раковинами, дозаторами для жидкого мыла, шкафом вытяжным В-200, шкафом для лабораторной посуды ШДХЛПА-101, шкафом для химических реактивов ШДХ-100, колбами коническими 250 мл., коллекцией "Нефть и продукты ее переработки", Коллекция "Стекло и изделия из стекла", капельница-дозатор 50 мл стекло, набор склянок 30 мл для растворов реактивов, пробирками ПХ-14, спиртовка лабораторная литая, стакан химический 100 мл, штатив для пробирок 10 гнезд (полиэт.), воронкой d=75 мм ПП, палочками стеклянными, Набором № 1 В "Кислоты", Набор № 3 ВС "Щелочи", Набором № 5 С "Органические вещества", Набором № 6 С "Органические вещества", Набором № 12 ВС "Неорганические вещества", Набором № 13 ВС "Галогениды", Набором № 14 ВС "Сульфаты, сульфиты", Набором № 16 ВС "Металлы, оксиды", Набором № 17 С "Нитраты" (серебра нитрат -10 гр), Набором № 20 ВС "Кислоты",

*Таблицы:* "Периодическая система хим. элементов Д.И. Менделеева", "Растворимость солей, кислот и оснований в воде", "Электрохимический ряд напряжений металлов",

*Цифровое образовательное приложение «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты»*

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории института, так и вне ее

Электронная информационно-образовательная среда института обеспечивает:

доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины,

электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещение (учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Институт обеспечен необходимым комплектом программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.