

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт фундаментальной медицины и биологии



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Общая и неорганическая химия

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: Фармация

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Гатаулина А.Р. (Кафедра неорганической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), alfiya.gataulina@stud.kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции   |
|------------------|---|
| ОПК-1            | Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- основные физико-химические и химические методы анализа и способы их применения для разработки исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья;
- основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов.

Должен уметь:

- обоснованно применять физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья;
- обоснованно применять методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов.

Должен владеть:

- навыками физико-химического и химического анализа, методикой экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья;
- навыками физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Владение основными законами общей химии, готовность интерпретировать закономерности в изменении свойств элементов в связи с их электронным строением (положением в периодической системе), прогнозировать свойства веществ на примере однотипных соединений, иметь способность анализировать результаты эксперимента и делать обоснованные прогностические выводы.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.16 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 33.05.01 "Фармация (Фармация)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 137 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 104 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 25 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Се-<br>местр | Виды и часы контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                          |  |                                     |                                       |                                     | Само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>рабо-<br>та |
|-----|---|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
|     |   |              | Лекции,<br>всего  | Лекции<br>в эл.<br>форме | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>всего | Практи-<br>ческие<br>в эл.<br>форме | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>всего | Лабора-<br>торные<br>в эл.<br>форме |   |
| 1.  | Тема 1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений.   | 1            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 8                                     | 0                                   | 2   |
| 2.  | Тема 2. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.   | 1            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 8                                     | 0                                   | 4   |
| 3.  | Тема 3. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.  | 1            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 8                                     | 0                                   | 2   |
| 4.  | Тема 4. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия. | 1            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 8                                     | 0                                   | 2   |
| 5.  | Тема 5. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций.   | 1            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 8                                     | 0                                   | 4   |
| 6.  | Тема 6. Растворы. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты.                        | 1            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 8                                     | 0                                   | 4   |
| 7.  | Тема 7. Кислотно-основные взаимодействия. Ионное произведение воды, водородный показатель (pH). Буферные растворы.  | 1            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 8                                     | 0                                   | 2   |
| 8.  | Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.  | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 6                                     | 0                                   | 1   |
| 9.  | Тема 9. Координационные (комплексные) соединения. Основные понятия. Номенклатура. Константа устойчивости.   | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 6                                     | 0                                   | 1   |
| 10. | Тема 10. Общие свойства элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева. Водород и его соединения.   | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 5                                     | 0                                   | 1   |
| 11. | Тема 11. Общие свойства металлов. s-Элементы IA-IIA групп: литий, натрий, калий, рубидий, цезий, бериллий, магний, кальций, стронций, барий.                  | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 5                                     | 0                                   |   |
| 12. | Тема 12. Элементы IIIA подгруппы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий.   | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 5                                     | 0                                   |   |
| 13. | Тема 13. Общие свойства неметаллов. Элементы IVA группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец.   | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 6                                     | 0                                   | 1   |
| 14. | Тема 14. Элементы VA группы: азот, фосфор, подгруппа мышьяка.   | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 5                                     | 0                                   |   |
| 15. | Тема 15. Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена.   | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 5                                     | 0                                   | 1   |
| 16. | Тема 16. Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома.   | 2            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 5                                     | 0                                   |   |
|     | Итого   |              | 32  | 0                        | 0                                      | 0                                   | 104                                   | 0                                   | 25  |

## 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

### Тема 1. Основные понятия и законы химии. Основные классы неорганических соединений.

Основные понятия химии. Атом. Молекула. Химический элемент. Изотопный состав химических элементов. Простое и сложное вещество. Химический эквивалент, закон эквивалентов. Агрегатное состояние вещества. Характерные особенности различных агрегатных состояний вещества. Температурные условия их существования. Понятие о стандартных условиях. Газовые законы. Основные классы неорганических соединений; оксиды, гидроксиды, кислоты, соли. Классификация, получение, химические реакции, молекулярные и графические формулы.

### Тема 2. Теории строения атома. Строение электронных оболочек.

История развития представлений о строении атома. Теория Бора. Волновая теория строения атома. Двойственная природа электрона. Принцип неопределенности. Понятие об электронном облаке. Электронная плотность. Радиальное распределение электронной плотности около ядра атома водорода в основном и возбужденном состояниях. Понятие о радиусе атома. Квантовые числа. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля. Волновая функция. Электронные орбитали.

### Тема 3. Периодические свойства атомов и их соединений. Периодический закон. Периодическая система.

Периодический закон и периодическая система. Особенности заполнения атомных орбиталей. s-, p-, d-, f-элементы. Периодичность свойств атомов. Радиусы атомов и ионов. Ионизационные потенциалы и энергия сродства к электрону, изменение по периодам и группам. Электроотрицательность элементов и ее изменение по периодам и группам. Вторичная периодичность. Строение ядра. Радиоактивность. Распространенность и устойчивость элементов в природе.

### Тема 4. Введение в современные теории химической связи. Метод валентных связей. Особенности различных видов химической связи. Межмолекулярные взаимодействия.

Развитие теории химической связи и валентности. Теория Косселя и Льюиса. Квантовохимические теории: спиновая теория, теория валентных связей, теория молекулярных орбиталей. Ковалентная связь: механизмы образования (обменный, донорно-акцепторный) и свойства (энергия, длина, угол связи, насыщенность, направленность, поляризуемость). Сигма и пи-связи. Гибридизация орбиталей. Металлическая, ионная, водородная связи. Силы Ван-дер-Ваальса. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействия. Энергия и природа ММВ по сравнению с энергией и природой химической связи. Межмолекулярная водородная связь.

### Тема 5. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Кинетика химических реакций.

Химическая термодинамика и химическая кинетика. Термодинамические параметры и функции состояния систем. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы, связь с тепловым эффектом реакции. Стандартная энтальпия образования веществ как мера стабильности их. Энтропия как мера беспорядка системы. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах. Второй закон термодинамики. Критерии самопроизвольного протекания реакции. Гомо- и гетерогенные системы. Скорость химических процессов. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химических реакций. Константа скорости. Молекулярность и порядок реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализ и ингибирование. Реакции автокаталитические, последовательные, параллельные, сопряженные, цепные. Химическое равновесие: истинное и ложное. Константа химического равновесия. Влияние различных факторов на равновесие. Принцип Ле-Шателье - Брауна.

### Тема 6. Растворы. Жидкое состояние вещества. Общие свойства растворов. Коллигативные свойства растворов. Сильные и слабые электролиты.

Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Вода как растворитель. Сольватация и гидратация. Сольваты и гидраты. Растворимость веществ. Влияние температуры, давления, природы растворенных веществ и растворителя на растворимость. Закон Генри. Диаграмма состояния воды. Коллигативные свойства растворов. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации. Гидратация ионов в растворе. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов, влияние на нее различных факторов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

### Тема 7. Кислотно-основные взаимодействия. Ионное произведение воды, водородный показатель (рН). Буферные растворы.

Труднорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Влияние температуры, одноименных ионов и рН на растворимость веществ. Критерии образования осадков. Гидролиз солей. Гидролиз солей по катиону и аниону. Механизм гидролиза. Влияние природы соли, заряда, радиуса ионов на их гидролизуемость. Степень и константа гидролиза. Влияние концентраций, температуры и рН на степень гидролиза солей.

### Тема 8. Окислительно-восстановительные процессы.

Окислительно-восстановительные реакции. Основные понятия: степень окисления, окислитель, восстановитель. Подбор коэффициентов: метод электронного баланса. Электродные потенциалы. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Химические источники тока. Гальванический элемент, ЭДС. Электролиз.

### Тема 9. Координационные (комплексные) соединения. Основные понятия. Номенклатура. Константа устойчивости.

Координационные (комплексные) соединения. Координационная теория Вернера: центральный атом, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона, внешняя и внутренняя сферы. Типичные комплексообразователи и лиганды. Факторы, определяющие способность атомов и ионов выступать в качестве центрального атома и лигандов. Дентатность лигандов. Номенклатура координационных соединений, изомерия.

**Тема 10. Общие свойства элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева. Водород и его соединения.**

Закономерности в изменении электронной конфигурации, величин радиусов, энергии ионизации атомов элементов главных подгрупп Периодической системы Д.И. Менделеева, Эффект вторичной периодичности и его влияние на химические и физические свойства простых веществ элементов IIIA-VIIA подгрупп и их соединений. Общая характеристика водорода. Формы нахождения водорода в природе. Способы получения свободного водорода. Положение водорода в периодической системе. Строение атома. Валентность и степень окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Физические и химические свойства водорода. Водород как восстановитель. Восстановительная способность атомарного и молекулярного водорода. Взаимодействие водорода с металлами и неметаллами.

**Тема 11. Общие свойства металлов. s-Элементы IA-IIA групп: литий, натрий, калий, рубидий, цезий, бериллий, магний, кальций, стронций, барий.**

Металлы в периодической системе. Классификация металлов по их физическим и химическим свойствам. Влияние энергии кристаллической структуры на физические (температура плавления и кипения, электропроводность) и химические (взаимодействие с водой, кислотами, щелочами, неметаллами) свойства металлов. Коррозия металлов.

Элементы IA группы: литий, натрий, калий, рубидий, цезий. Закономерности в изменении электронной конфигурации, величин радиусов, энергии ионизации атомов, характерных степеней окисления атомов. Особое положение лития. Нахождение в природе и получение щелочных металлов из природных соединений. Физические и химические свойства простых веществ. Особенности взаимодействия щелочных металлов с водой в ряду литий - цезий. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно - основные свойства) основных типов соединений: оксидов, пероксидов, карбонатов, гидроксидов и галогенидов. Применение щелочных металлов и их соединений.

Элементы IIA группы: бериллий, магний, кальций, стронций, барий. Изменение электронной конфигурации, величин радиусов, энергий ионизации атомов, характерных степеней окисления атомов. Особое положение (амфотерность) бериллия. Нахождение в природе и получение простых веществ из природных соединений. Физические и химические свойства простых веществ. Оксиды и гидроксиды: строение и кислотно-основные свойства. Соли элементов IIA группы. Применение бериллия, магния и элементов подгруппы кальция.

**Тема 12. Элементы IIIA подгруппы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий.**

Элементы IIIA подгруппы: бор, алюминий, галлий, индий, таллий. Закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства простых веществ. Закономерности в строении и свойствах (термическая устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства) соединений в степени окисления +3: оксиды, гидроксиды, галогениды. Водородные соединения бора: основные элементы структуры, строение, закономерности в свойствах. Устойчивость, особенности строения, физические и химические свойства кислот бора. Применение бора, алюминия, галлия, индия, таллия и их соединений.

**Тема 13. Общие свойства неметаллов. Элементы IVA группы: углерод, кремний, германий, олово, свинец.**

Общие физические и химические свойства неметаллов.

Элементы IVA группы: углерод, кремний, германий, олово и свинец. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Особенности катенации в ряду C-Si-Ge-Sn-Pb.

Особенности углерода. Природные соединения C, Si, Ge, Sn, Pb, принципы получения простых веществ. Типы структур и особенности химической связи в твердых простых веществах. Аллотропные модификации углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены - полиморфные формы углерода, графен, углеродные нанотрубки. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ: взаимодействие с разбавленными и концентрированными растворами HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, металлами и неметаллами. Оксиды углерода CO и CO<sub>2</sub>: получение, строение, физические и химические (взаимодействие с H<sub>2</sub>O, металлами, окислительно-восстановительные свойства) свойства. Угольная кислота и карбонаты.

Кремний: особенности электронного строения, физические и химические свойства кремния. Нахождение кремния в природе, основные типы структур силикатов. Оксиды кремния, кремниевая кислота и ее соли. Физические и химические свойства германия, олова и свинца. Кремний и германий - полупроводники. Закономерности в изменении строения и химических свойств оксидов и гидроксидов Ge-Sn-Pb (термическая устойчивость, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства).

Применение простых веществ и основных химических соединений: оксидов, гидроксидов, гидридов, халькогенидов, карбидов и силицидов, карбонатов и силикатов.

**Тема 14. Элементы VA группы: азот, фосфор, подгруппа мышьяка.**

Элементы VA группы: азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Характер химических связей в соединениях. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Формы нахождения элементов в природе. Принципы получения и применения простых веществ.

Азот: особенности строения, химическая связь в молекуле азота с позиций теории ВС и МО. Физические свойства азота, реакционная способность молекулярного и атомарного азота. Оксиды азота (1,2,3,4,5). Строение молекул. Отношение к воде, кислотам и щелочам. Токсичность оксидов азота. Влияние на окружающую среду. Азотистая кислота. Строение ее молекулы и нитрит-иона. Нитриты. Окислительно-восстановительные свойства кислоты и нитритов. Токсичность нитритов. Азотная кислота. Строение молекулы азотной кислоты и нитрат-иона. Окислительные свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты. Взаимодействие с металлами и неметаллами. Царская водка. Применение азотной кислоты. Соли азотной кислоты. продукты их термического разложения. Применение солей. Токсичность нитратов. Азотные удобрения. Пороха и взрывчатые вещества. Факторы, обуславливающие взрывчатые свойства и взрывоопасность веществ. Миграционный цикл азота. Фиксация азота из воздуха. Общие принципы фиксации. Новые методы низкотемпературной фиксации азота.

Фосфор: особенности строения и образования химической связи в соединениях. Склонность к образованию полиморфных форм фосфора. Аллотропные модификации фосфора и особенности их строения. Физические и химические свойства фосфора: отношение к неметаллам, металлам, воде, кислотам и щелочам. Оксиды фосфора: физические свойства, особенности строения, принципы получения отношение к воде, кислотам и щелочам. Кислородсодержащие кислоты фосфора и их соли. Фосфорноватистая кислота и гипофосфиты. Фосфористая кислота и фосфиты. Мета-, ди(пиро)- и полифосфорные кислоты и их соли. Ортофосфорная кислота и ее соли. Строение молекул кислот фосфора, их основность и окислительно-восстановительные свойства.

Аллотропные модификации мышьяка и сурьмы. Химические свойства простых веществ: отношение к неметаллам, металлам, воде, кислотам и щелочам. Оксиды, гидроксиды мышьяка, сурьмы (3,5) и висмута (3). Мета- и ортоформы. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Общие принципы получения. Соли. Водородные соединения элементов VA группы: строение, физические и химические свойства.

#### **Тема 15. Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена.**

Элементы VIA группы: кислород, сера, подгруппа селена. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Склонность к образованию катионной и анионной форм и образованию гомо-цепных полимерных соединений. Изменение металлического и неметаллического характера элементов по группе. Формы нахождения элементов в природе.

Кислород: физические свойства, особенности строения, аллотропные модификации. Химическая связь в молекуле кислорода с позиций теории ВС и МО. Строение молекулы озона. Химические свойства кислорода. Миграционный цикл кислорода и озона.

Сера: физические свойства, полиморфные модификации серы. Химические свойства серы (отношение металлам и неметаллам, воде, кислотам и щелочам). Оксиды серы: особенности строения, отношение к воде, кислотам и щелочам. Применение сернистого газа и влияние его на окружающую среду. Кислоты серы: сернистая, серная, полисерные кислоты. Строение молекул и анионов кислот, кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты. Олеум. Сульфаты. Гидросульфаты. Дисульфаты (пиросульфаты). Тиокислоты и их соли. Тиосульфаты. Строение тиосульфат-иона. Политионовые кислоты и их соли. Гидриды H<sub>2</sub>S. Строение молекул, устойчивость, физические свойства, изменение температур плавления и кипения в ряду вода-теллуридоводород. Восстановительные и кислотные свойства в ряду вода- теллуридоводород. Сероводород. Свойства. Токсичность халькогеноводородов. Применение простых веществ и основных соединений.

#### **Тема 16. Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома.**

Элементы VIIA группы: фтор, хлор, подгруппа брома. Общая характеристика элементов: закономерности в изменении электронной конфигурации, радиусов, энергий ионизации, характерных степеней окисления атомов, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение по группе устойчивости соединений в высшей степени окисления атомов. Характер химических связей в соединениях. Признаки металличности у иода. Особенности фтора. Формы нахождения галогенов в природе. Общий принцип получения свободных галогенов. Физические свойства простых веществ. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтор-астат. Химические свойства простых веществ. Изменение энергии связи в молекулах галогенов по группе и реакционная способность галогенов. Отношение к воде, щелочам, металлам и неметаллам. Токсичность галогенов. Меры предосторожности при работе с галогенами.

Галогеноводороды. Устойчивость молекул. Характер химических связей в молекулах. Ассоциация молекул фтороводорода. Физические свойства галогеноводородов. Изменение температур плавления и кипения в ряду фтороводород-иодоводород. Химические свойства галогеноводородов. Особенности фтороводородной кислоты. Применение соляной и плавиковой кислот. Галогениды.

Оксиды фтора, хлора (1, 4, 7), брома(1), йода(5). Свойства. Кислородсодержащие кислоты хлора брома, йода. Строение молекул. Сравнительная устойчивость. Окислительные и кислотные свойства. Общие принципы получения. Соли кислородсодержащих кислот галогенов. Окислительные свойства. Сравнительная устойчивость солей и кислот. Применение гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Окисляющие, горючие и взрывчатые смеси на основе хлората и перхлората калия.

##### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

##### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

##### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.



Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия - <http://chemistry-chemists.com/forum/viewtopic.php?f=9&t=18&p=1928#p1928>  
 Неорганическая химия. Лекции для студентов первого курса - <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/thermo/welcome.html>  
 Программа и вопросы для самостоятельной работы "Общая химия" - <https://kpfu.ru/docs/F1173885026/chem0001.pdf>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

| Вид работ           | Методические рекомендации   |
|---------------------|---|
| лекции              | <p>Во время лекции студент должен сосредоточить свое внимание на ее содержании. Основные положения лекции, отдельные важные факты, исторические даты, имена, выводы необходимо записать. Конспектирование лекций - сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.</p> <p>Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями "важно", "хорошо запомнить" и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.</p> <p>Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.</p> |
| лабораторные работы | <p>Выполнение лабораторных и практических работ осуществляется на лабораторных и практических занятиях в соответствии с графиком учебного процесса. Для обеспечения самостоятельной работы преподавателями разрабатываются методические указания по выполнению лабораторной/практической работы.</p> <p>Работа с литературой, другими источниками информации, в т.ч. электронными может реализовываться на семинарских и практических занятиях. Данные источники информации могут быть представлены на бумажном и/или электронном носителях, в том числе, в сети Internet. Преподаватель формулирует цель работы с данным источником информации, определяет время на проработку документа и форму отчетности.</p> <p>Само и взаимопроверка выполненных заданий чаще используется на семинарском, практическом занятии и имеет своей целью приобретение таких навыков как наблюдение, анализ ответов сокурсников, сверка собственных результатов с эталонами.</p> <p>Решение проблемных и ситуационных задач используется на лекционном, семинарском, практическом и других видах занятий. Проблемная/ситуационная задача должна иметь четкую формулировку, к ней должны быть поставлены вопросы, ответы на которые необходимо найти и обосновать. Критерии оценки правильности решения проблемной/ситуационной задачи должны быть известны всем обучающимся.</p>  |

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| самостоятельная работа | <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя:<br/>                     Выполнение практических заданий;<br/>                     При выполнении практических заданий студент руководствуется правилами, изложенными в описании работы (описание работы предоставляется преподавателем либо в электронном виде, либо на твердом носителе, либо в устной форме). Самостоятельно анализирует полученные результаты и делает соответствующие выводы.<br/>                     Самостоятельная работа проводится, для более глубокого усвоения дисциплины, приобретения навыков работы с литературой, документами, первоисточниками и т.п.<br/>                     Рекомендуемая литература сообщается преподавателем на вводных занятиях<br/>                     Самостоятельная работа включает 2 этапа:<br/>                     1-й - организационный;<br/>                     2-й - закрепление и углубление теоретических знаний.<br/>                     На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:<br/>                     - уяснение задания на самостоятельную работу;<br/>                     - подбор рекомендованной литературы;<br/>                     - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.<br/>                     Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.<br/>                     Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре института учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Вопросы тем необходимо изучить по хрестоматийным источникам (учебники, учебные пособия и пр.), где материал излагается в наиболее доступной форме, а затем переходить к более глубокому усвоению вопросов выбранной темы, используя рекомендованную и иную литературу. В процессе исследования литературных источников рекомендуется составлять конспект, делая выписки с учетом темы и методических указаний.<br/>                     В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.<br/>                     В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.</p> |
| экзамен                | <p>Подготовка студента к экзамену включает в себя три этапа:<br/>                     - самостоятельная работа в течение семестра;<br/>                     - непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/экзамену по темам курса;<br/>                     - подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах.<br/>                     Литература для подготовки к экзамену рекомендуется преподавателем и указана в ЭОРе. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников. Студент вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации.<br/>                     Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену студентам необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем.<br/>                     Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать студенту дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета студенту дается 30 минут с момента получения им билета.</p>  |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности: 33.05.01 "Фармация" и специализации "Фармация".

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: Фармация

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 744 с. - ISBN 978-5-8114-6983-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153910> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гельфман, М. И. Неорганическая химия : учебное пособие / М. И. Гельфман, В. П. Юстратов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 528 с. - ISBN 978-5-8114-0730-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210713> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Свердлова, Н. Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения : учебное пособие / Н. Д. Свердлова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 352 с. - ISBN 978-5-8114-1482-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211316> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительная литература:

1. Общая и неорганическая химия: учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Казан. федер. ун-т; [науч. ред.: д.х.н., проф. Ф. В. Девятков, д.х.н., проф. Н. А. Улахович]. - Ч.1. Общая химия / [сост.: Р. Р. Амиров и др.]. - Казань: Казанский университет, 2011. - 142 с. Текст : электронный. - URL: <https://kpfu.ru/docs/F355537540/neorg1.pdf> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: открытый.
2. Химия элементов и соединений: учебное пособие / В. И. Ермолаева, В. М. Горшкова, Л. Е. Слынько, Н. Н. Двуречанская. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-5507-2. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142362> (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бабкина С.С., Боос Г.А., Бычкова Т.И., Девятков Ф.В., Кузьмина Н.Л., Кутырева М.П., Сальников Ю.И., Сапрыкова З.А., Тимошенко Ю.М. Методическое пособие по общей химии для самостоятельной работы студентов. - Казань: Казанский университет, 2009. - 131 с. Текст : электронный. URL: [http://kpfu.ru/staff\\_files/F1033235134/Rukovodstvo.po.obschej.himii.dlya.smezhnikov\\_2009.pdf](http://kpfu.ru/staff_files/F1033235134/Rukovodstvo.po.obschej.himii.dlya.smezhnikov_2009.pdf) (дата обращения: 24.02.2022). - Режим доступа: открытый.
4. Пресс, И. А. Основы общей химии : учебное пособие / И. А. Пресс. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1203-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168436> (дата обращения: 03.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии : учебник для вузов / Д. А. Фридрихсберг. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 412 с. - ISBN 978-5-8114-8425-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176683> (дата обращения: 03.11.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальность: 33.05.01 - Фармация

Специализация: Фармация

Квалификация выпускника: провизор

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.