

Институт фармации

Кафедра химии и фармакогнозии

**УТВЕРЖДЕНО:**

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

15 июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Б1.О.25 ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ**

Специальность: 33.05.01 Фармация

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Провизор

Год набора: 2022

Срок получения образования: 5 лет

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

Курс: 2

Семестры: 4

Разделы (модули): 2

Зачет: 4 семестр

Лекционные занятия: 14 ч.

Практические занятия: 34 ч.

Самостоятельная работа: 24 ч.

**Разработчики:**

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

Профессор кафедры химии и фармакогнозии, доктор фармацевтических наук Сичко А.И.

**Рецензенты:**

Заведующий кафедрой фармации и химии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, д.фарм.н., профессор А.Ю. Петров

Доцент кафедры фармации ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, к.фарм.н., доцент В.А. Тоболкина

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 №219, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Провизор", утвержден приказом Минтруда России от 09.03.2016 № 91н; "Специалист в области управления фармацевтической деятельностью", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 428н; "Провизор-аналитик", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 427н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист в области клинической лабораторной диагностики", утвержден приказом Минтруда России от 14.03.2018 № 145н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра химии и фармакогнозии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кобелева Т.А.	Рассмотрено	11.05.2022, № 10
2	Методический совет по специальности 33.05.01 Фармация	Председатель методического совета	Русакова О.А.	Согласовано	19.05.2022, № 7
3	Фармацевтический факультет	Декан	Калинин Е.П.	Согласовано	15.06.2022
4	Центральный координационный методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	15.06.2022, № 8

**Актуализация**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	---------------------------------------	--------------------	-----	------	------------------------------

1	Кафедра химии и фармакогнозии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кобелева Т.А.	Рассмотрено	07.04.2023, № 10
2	Методический совет по специальности 33.05.01 Фармация	Председатель методического совета	Русакова О.А.	Согласовано	16.05.2023, № 8
3	Центральный координационн ый методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	17.05.2023, № 9

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

Цель освоения дисциплины - усовершенствовать знания студентов в области биогенных элементов, их кумулировании живыми системами, их функциональной роли в организме. На основе химических реакций изучаемых в курсе воспитать у студентов умение предполагать механизм их действия. Основная цель настоящего курса – вооружить студентов-медиков знаниями о воздействиях химических факторов окружающей среды, способных изменить состояние здоровья человека; привить будущим провизорам экологическую ответственность за свое здоровье и здоровье других людей. Провизор должен ориентироваться в экологической, биогеохимической обстановке региона и учитывать ее особенности в своей профилактической и лечебной работе.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомить с классификацией биогенных элементов по Вернадскому, их топографией в организме человека;
- устанавливать связи между недостаточным и избыточным поступлением биогенных элементов и патологическим состоянием организма и предполагаемый механизм воздействия биогенных элементов на основании происходящих химических взаимодействий;
- изучить химические аспекты экологической обстановки;
- сформировать у студентов представления о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме;
- изучить студентам свойства основных биогенных элементов;
- сформировать у студентов умения для решения проблемных и ситуационных задач, навыков изучения научной химической литературы;
- формирование у будущих специалистов мировоззренческой культуры, богатого духовного мира, восприятия общечеловеческих, нравственных ценностей, этики индивидуальной ответственности, выработки ясных целей и задач на будущее;
- подготовить специалистов с учетом индивидуальных особенностей самой личности;
- развить творческие способности будущих провизоров, способствующих углублению и фундаментализации технологии обучения специалистов-медиков при изучении фундаментальных фармацевтических дисциплин;
- повысить активность студентов в изучении актуальных проблем аналитической химии;
- выработать у студентов навыки самостоятельной работы, повышение их активности в подготовке реферативных работ.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

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

ОПК-1.2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

*Знать:*

ОПК-1.2/Зн2 основные закономерности химических и медико-биологических понятий, процессов и методов, имеющих значение в фармации и медицине

ОПК-1.2/Зн3 правила техники безопасности работы в химической лаборатории и с аппаратурой.

ОПК-1.2/Зн12 различные виды равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности.

ОПК-1.2/Зн14 роль биогенных элементов и их соединений в живых системах.

*Уметь:*

ОПК-1.2/Ум4 использовать на практике основные химические и естественнонаучные понятия и методы в различных видах профессиональной и социальной деятельности

ОПК-1.2/Ум9 представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде законченного протокола исследования.

ОПК-1.2/Ум13 решать проблемные и ситуационные задачи.

*Владеть:*

ОПК-1.2/Нв2 навыками интерпретации рассчитанных значений термодинамических функций с целью прогнозирования и возможности осуществления и направление протекания химических процессов

ОПК-1.2/Нв3 методиками измерения значимых химических величин

ОПК-1.2/Нв4 навыками безопасной работы в химической лаборатории и умениями обращаться с химической посудой, оборудованием и реактивами.

ОПК-1.2/Нв5 навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой. Вести поиск и делать обобщающие выводы.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.25 «Химия биогенных элементов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

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 обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Четвертый семестр	72	2	48	14	34	24	Зачет
Всего	72	2	48	14	34	24	

### 5. Содержание дисциплины

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

Наименование раздела, темы										
			ные занятия	иторная контактная работа	аудиторная контактная работа	эские занятия	иторная контактная работа	аудиторная контактная работа	ательная работа	эмые результаты , соотнесенные с амами освоения бы

	Всего	Лекцион	в.т.ч. Ауд	в т.ч. Внс	Практич	в.т.ч. Ауд	в т.ч. Внс	Самосто	Планируе обучения результат программ
<b>Раздел 1. Модульная единица</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	ОПК-1.2
<b>1.1. Химия биогенных элементов катионов</b>									
Тема 1.1. Химические элементы биосферы. Распространение (кларки) химических элементов в природе. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимия.	2	2	2						
Тема 1.2. Катионы первой аналитической группы.	3,5				2	2		1,5	
Тема 1.3. Классификация элементов в зависимости от среднего содержания в живых организмах по Вернадскому (макро-, микро-, ультрамикроэлементы).	2	2	2						
Тема 1.4. Катионы второй аналитической группы.	3,5				2	2		1,5	
Тема 1.5. Пути поступления химических элементов в организм человека. Биологическое концентрирование элементов. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Химические аспекты экологии. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.	2	2		2					
Тема 1.6. Анализ смеси катионов второй аналитической группы.	3,5				2	2		1,5	
Тема 1.7. Биологическая роль химических элементов в организме. Влияние недостаточного и избыточного поступления элементов на состояние организма. Синергизм и антагонизм элементов. Макро- и микроэлементы и их соединения широко используемые в медицинской практике.	2	2	2						
Тема 1.8. Катионы третьей аналитической группы.	3,5				2	2		1,5	

Тема 1.9. Металлолигандный гомеостаз и причины его нарушения: поступление тяжелых металлов в организм (Hg, Pb, Tl) механизм их токсического действия; дефицит в пище и воде ионов-комплексообразователей (Fe <sup>2+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Co <sup>2+</sup> и т.д.).	2	2	2						
Тема 1.10. Анализ смеси катионов третьей аналитической группы.	3,5				2	2			1,5
Тема 1.11. Анализ смеси катионов второй и третьей аналитических групп.	3,5				2	2			1,5
Тема 1.12. Катионы четвертой аналитической группы.	3,5				2	2			1,5
Тема 1.13. Анализ смеси катионов четвертой аналитической группы.	3,5				2	2			1,5
Тема 1.14. Катионы пятой аналитической группы.	3,5				2	2			1,5
Тема 1.15. Анализ смеси катионов пятой аналитической группы.	3,5				2	2			1,5
Тема 1.16. Катионы шестой аналитической группы.	3,5				2		2		1,5
Тема 1.17. Анализ смеси катионов шестой аналитической группы.	3,5				2	2			1,5
Тема 1.18. Контроль по темам модульной единицы 1.	2				2	2			
<b>Раздел 2. Модульная единица 1.2. Химия биогенных элементов анионов</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	ОПК-1.2
Тема 2.1. Токсическое действие на организм человека окислителей: нитратов, нитритов, оксидов азота, алюминия, повышенная растворимость соединений алюминия в подкисленной почве как причина «алюминиевой болезни».	2	2	2						
Тема 2.2. Анионы первой аналитической группы. Анализ смеси анионов первой аналитической группы.	4				2	2			2

Тема 2.3. Поступление токсичных лигандов (гербициды, пестициды и т.д.); ядовитость СО, химия гемоглобина; избыточное поступление микроэлементов. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда.	2	2	2					
Тема 2.4. Анионы второй и третьей аналитических групп.	4				2		2	2
Тема 2.5. Анализ смеси анионов второй и третьей аналитических групп. Контроль по темам модульной единицы 2.	4				2	2		2
Тема 2.6. Зачет	2				2	2		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>24</b>

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

**Раздел 1. Модульная единица 1.1. Химия биогенных элементов катионов**  
(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 26ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

*Тема 1.1. Химические элементы биосферы. Распространение (кларки) химических элементов в природе. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимия.*

(Лекционные занятия - 2ч.)

Химические элементы биосферы. Распространение (кларки) химических элементов в природе. Учение В.И. Вернадского о биосфере и биогеохимия.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

*Тема 1.2. Катионы первой аналитической группы.*

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)

Катионы первой аналитической группы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	1,5

Текущий контроль

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

*Тема 1.3. Классификация элементов в зависимости от среднего содержания в живых организмах по Вернадскому (макро-, микро-, ультрамикроэлементы).*

(Лекционные занятия - 2ч.)

Классификация элементов в зависимости от среднего содержания в живых организмах по Вернадскому (макро-, микро-, ультрамикроэлементы).



## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

*Тема 1.4. Катионы второй аналитической группы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Катионы второй аналитической группы.

## Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	1,5

## Текущий контроль

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

*Тема 1.5. Пути поступления химических элементов в организм человека. Биологическое концентрирование элементов. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Химические аспекты экологии. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.*

*(Лекционные занятия - 2ч.)*

Пути поступления химических элементов в организм человека. Биологическое концентрирование элементов. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Химические аспекты экологии. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.

## Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Лекционные занятия	Видеолекция/Вебинар	Пути поступления химических элементов в организм человека. Биологическое концентрирование элементов. Топография важнейших биогенных элементов в организме человека. Химические аспекты экологии. Связь эндемических заболеваний с особенностями биогеохимических провинций.	2

## Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

*Тема 1.6. Анализ смеси катионов второй аналитической группы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Анализ смеси катионов второй аналитической группы.

## Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Подготовить доклад.	1,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача

*Тема 1.7. Биологическая роль химических элементов в организме. Влияние недостаточного и избыточного поступления элементов на состояние организма. Синергизм и антагонизм элементов. Макро- и микроэлементы и их соединения широко используемые в медицинской практике.*

*(Лекционные занятия - 2ч.)*

Биологическая роль химических элементов в организме. Влияние недостаточного и избыточного поступления элементов на состояние организма. Синергизм и антагонизм элементов. Макро- и микроэлементы и их соединения широко используемые в медицинской практике.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

*Тема 1.8. Катионы третьей аналитической группы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Катионы третьей аналитической группы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	1,5

Текущий контроль

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

*Тема 1.9. Металлолигандный гомеостаз и причины его нарушения: поступление тяжелых металлов в организм (Hg, Pb, Tl) механизм их токсического действия; дефицит в пище и воде ионов-комплексообразователей (Fe<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup> и т.д.).*

*(Лекционные занятия - 2ч.)*

Металлолигандный гомеостаз и причины его нарушения: поступление тяжелых металлов в организм (Hg, Pb, Tl) механизм их токсического действия; дефицит в пище и воде ионов-комплексообразователей (Fe<sup>2+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Co<sup>2+</sup> и т.д.).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

*Тема 1.10. Анализ смеси катионов третьей аналитической группы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Анализ смеси катионов третьей аналитической группы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	1,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача

*Тема 1.11. Анализ смеси катионов второй и третьей аналитических групп.  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Анализ смеси катионов второй и третьей аналитических групп.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Подготовить доклад.	1,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача

*Тема 1.12. Катионы четвертой аналитической группы.  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Катионы четвертой аналитической группы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	1,5

Текущий контроль

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

*Тема 1.13. Анализ смеси катионов четвертой аналитической группы.  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Анализ смеси катионов четвертой аналитической группы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Подготовить доклад.	1,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача

*Тема 1.14. Катионы пятой аналитической группы.  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Катионы пятой аналитической группы.

**Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)**

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	1,5

**Текущий контроль**

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

*Тема 1.15. Анализ смеси катионов пятой аналитической группы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Анализ смеси катионов пятой аналитической группы.

**Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)**

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Подготовить доклад.	1,5

**Текущий контроль**

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача

*Тема 1.16. Катионы шестой аналитической группы.*

*(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)*

Катионы шестой аналитической группы.

**Внеаудиторная контактная работа**

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	Написание рефератов (эссе), анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, аналитический разбор научной литературы	Аналитический разбор научной литературы.	2

**Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)**

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Выполнить задания.	1,5

**Текущий контроль**

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

Тема 1.17. Анализ смеси катионов шестой аналитической группы.  
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1,5ч.)

Анализ смеси катионов шестой аналитической группы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	Подготовить доклад.	1,5

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача

Тема 1.18. Контроль по темам модульной единицы 1.  
(Практические занятия - 2ч.)

Контроль по темам модульной единицы 1.

Текущий контроль

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

**Раздел 2. Модульная единица 1.2. Химия биогенных элементов анионов**  
(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 2.1. Токсическое действие на организм человека окислителей: нитратов, нитритов, оксидов азота, алюминия, повышенная растворимость соединений алюминия в подкисленной почве как причина «алюминиевой болезни».  
(Лекционные занятия - 2ч.)

Токсическое действие на организм человека окислителей: нитратов, нитритов, оксидов азота, алюминия, повышенная растворимость соединений алюминия в подкисленной почве как причина «алюминиевой болезни».

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

Тема 2.2. Анионы первой аналитической группы.  
Анализ смеси анионов первой аналитической группы.

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

Анионы первой аналитической группы.

Анализ смеси анионов первой аналитической группы.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

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

Текущий контроль

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

Практическое задание
----------------------

*Тема 2.3. Поступление токсичных лигандов (гербициды, пестициды и т.д.); ядовитость СО, химия гемоглобина; избыточное поступление микроэлементов. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда.*

*(Лекционные занятия - 2ч.)*

Поступление токсичных лигандов (гербициды, пестициды и т.д.); ядовитость СО, химия гемоглобина; избыточное поступление микроэлементов. Человек и биосфера. Технический прогресс и окружающая среда.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

*Тема 2.4. Анионы второй и третьей аналитических групп.*

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

Анионы второй и третьей аналитических групп.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	ЭОС, Конференция, представление видео и мультимедийных презентаций	Разработка мультимедийных презентаций.	2

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

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

Текущий контроль

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

*Тема 2.5. Анализ смеси анионов второй и третьей аналитических групп. Контроль по темам модульной единицы 2.*

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

Анализ смеси анионов второй и третьей аналитических групп. Контроль по темам модульной единицы 2.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Подготовка к экзамену в соответствии с перечнем вопросов	Подготовка к зачету.	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Клиническая задача/Ситуационная задача

## Тема 2.6. Зачет

(Практические занятия - 2ч.)

Зачетное занятие по химии биогенных элементов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Реферат/Эссе/Презентация
Теоретические вопросы/Собеседование

### 6. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

По разделам, входящим в дисциплинарные модули, основное учебное время выделяется на лабораторные занятия. Работа с литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО необходимо широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций). Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составит 15 % аудиторных часов.

Лабораторные работы, выполненные студентом, способствуют формированию аккуратности, дисциплинированности и должны быть защищены. На занятиях по каждому модулю проводится устный опрос студентов по темам домашнего задания. В рамках реализации компетентностного подхода необходимо широко использовать активные и интерактивные формы проведения занятий, например, разбор и решение ситуационных задач по данной теме, доклады рефератов с мультимедийным сопровождением.

Контроль знаний по каждому модулю проводится с помощью контрольно-измерительных материалов, тестового контроля, который может сочетаться с устным опросом студентов.

В качестве внеаудиторной работы студентов, помимо выполнения домашних заданий, рекомендуется написание рефератов по темам, отражающим роль химии в современной медицине разработка мультимедийных презентаций, аналитический разбор научной литературы, создание видео-лекций. Такая форма работы способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающегося.

Самостоятельная работа студентов с литературой, написание и защита рефератов формируют способность анализировать медицинские проблемы, связанные с химизмом процессов, умение использовать на практике естественные науки, в том числе и химию, в различных видах профессиональной деятельности.

Различные виды учебной работы (лекция, видео-лекция, вебинар, лабораторное занятие, аналитический разбор научной литературы, разработка мультимедийных презентаций, видеофильмов, самостоятельная работа) способствуют овладению культурой мышления, способностью в письменной форме и устной речи логически правильно оформить результаты, формируют системный подход к анализу информации, инновациям.

Наряду с профессиональными компетенциями, работа студентов в группе формирует общекультурные компетенции: чувство коллективизма, коммуникабельность, умение дискутировать.

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

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

*Основная литература*

1. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учебник / Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 978-5-9704-6183-9. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970461839.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке

2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 2 Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 - 978-5-9704-2941-9 (аналитика 2). - Текст: непосредственный.

3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 2 Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 - 978-5-9704-2941-9 (аналитика 2). - Текст: непосредственный.

4. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов: в 2 кн. / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд; Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд ; под ред. Ю. А. Ершова. - 10-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - 360 - 978-5-534-02118-9. - Текст: непосредственный.

5. Ершов, Ю. А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник для вузов: в 2 кн. / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд; Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд ; под ред. Ю. А. Ершова. - 10-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2017. - 360 - 978-5-534-02118-9. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. Бионеорганическая и аналитическая химия. [В 4 кн.] Кн.4.: [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.

2. Бионеорганическая и аналитическая химия. [В 4 кн.] Кн.4.: [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.

3. Государственная фармакопея Российской Федерации / 12-е изд. - Москва: Научный центр экспертизы средств медицинского применения, 2007. - 704 - 978--5-9901447-1-2. - Текст: непосредственный.

4. Государственная фармакопея Российской Федерации: в 3 т. / XIII издание - 2015. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea13.php> (дата обращения: 15.02.2023). - Режим доступа: по подписке

5. Государственная фармакопея Российской Федерации: в 4 т. / XIV издание - 2018. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (дата обращения: 15.02.2023). - Режим доступа: по подписке

## **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://femb.ru/record/pharmacopea14> - Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издание



3. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. [www.femb.ru](http://www.femb.ru) - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)

### **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. Электронная информационно-образовательная среда (построена на основе системы управления обучением 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. СЭД Docsvision 5.5;

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

1. Система «КонсультантПлюс»;

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

Университет располагает на праве собственности и ином законном основании материально-технической базой для обеспечения образовательной деятельности (помещения и оборудование) для реализации ОПОП ВО специалитета/направления подготовки по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практики» (в части учебных практик) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных рабочим учебным планом.

#### 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.