

Институт клинической медицины

Кафедра химии и фармакогнозии

**УТВЕРЖДЕНО:**

Проректор по учебно-методической  
работе

Василькова Т.Н.

17 мая 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Б1.О.06 ХИМИЯ**

Специальность: 31.05.01 Лечебное дело

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Врач-лечебник

Год набора: 2023

Срок получения образования: 6 лет

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

Курс: 1

Семестры: 2

Разделы (модули): 3

Зачет: 2 семестр

Лекционные занятия: 21 ч.

Практические занятия: 51 ч.

Самостоятельная работа: 36 ч.

**Разработчики:**

Доцент кафедры химии и фармакогнозии, кандидат химических наук Медяник Н.П.

Доцент кафедры химии и фармакогнозии, кандидат химических наук Дарюхина Е.Н.

Профессор кафедры химии и фармакогнозии, доктор химических наук Сторожок Н.М.

Доцент кафедры химии и фармакогнозии, кандидат биологических наук Бессонова Н.С.

Доцент кафедры химии и фармакогнозии, кандидат химических наук Цымбал И.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 31.05.01 Лечебное дело, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 №988, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)", утвержден приказом Минтруда России от 21.03.2017 № 293н.

**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	07.04.2023, № 10
2	Методический совет по специальности 31.05.01 Лечебное дело	Председатель методического совета	Елфимов Д.А.	Согласовано	26.04.2023, № 4
3	Институт клинической медицины	Директор	Зотов П.Б.	Согласовано	17.05.2023
4	Центральный координационный методический совет	Председатель ЦКМС	Василькова Т.Н.	Согласовано	17.05.2023, № 9

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

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающегося системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания процессов, происходящих в организме человека на клеточном и молекулярном уровнях, о химических структурах и механизмах функционирования биологически активных соединений. Дисциплина направлена на развитие и реализацию творческого научного потенциала обучающегося в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Врач-лечебник» (врач-терапевт участковый), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 марта 2017 г. №293н.

Задачи изучения дисциплины:

- знать способы поиска информации химической направленности на бумажных и электронных носителях для осуществления анализа проблемных ситуаций медико-биологической направленности;
- уметь производить поиск информации химической направленности на бумажных и электронных носителях, применять системный подход для решения поставленных задач, осуществлять анализ и синтез информации;
- владеть методами поиска информации химической направленности на бумажных и электронных носителях, приёмами системного подхода для решения поставленных задач, способами анализа и синтеза информации;
- знать различные математические методы решения ситуационных задач медико-биологической направленности;
- уметь оценивать достоверность информации на основе знаний основных физико-химических законов, сопоставляя различные источники; осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с задачами профессиональной деятельности;
- владеть базовыми технологиями поиска и преобразования информации химической направленности, в том числе и в сети Интернет, с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач медико-биологической направленности.

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

*Знать:*

УК-1.1/Зн1 методику анализа проблемной ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

*Уметь:*

УК-1.1/Ум1 анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

*Владеть:*

УК-1.1/Нв1 анализом проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

*Владеть:*

УК-1.2/Нв1 навыком определения пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению

УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

*Знать:*

УК-1.3/Зн1 способы критического оценивания надежности источников информации при работе с противоречивой информацией из разных источников

*Уметь:*

УК-1.3/Ум1 критически оценивать надежность источников информации, работая с противоречивой информацией из разных источников

УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

*Знать:*

УК-1.4/Зн1 методы содержательного аргументирования стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

*Владеть:*

УК-1.4/Нв1 содержательной аргументацией стратегии решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 критически оценивать современные концепции философского и социального характера в своей предметной области, используя логико-методологический инструментарий

ОПК-10 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-10.1 Имеет представление о понятии «информация» и «информационная безопасность», математических методах и современных информационных моделях решения интеллектуальных задач и их применения в профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-10.1/Зн1 понятия «информация» и «информационная безопасность», математических методах и современных информационных моделях решения интеллектуальных задач и их применения в профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-10.1/Ум1 применять знания об «информации» и «информационной безопасности», математических методах и современных информационных моделях решения интеллектуальных задач в профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-10.1/Нв1 навыками применения в профессиональной деятельности представлений о понятиях «информация» и «информационная безопасность», математических методах и современных информационных моделях решения интеллектуальных задач

ОПК-10.2 Оценивает достоверность информации, использует готовые информационные модели и системы автоматизации профессиональных процессов в соответствии с задачами профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-10.2/Ум1 использовать готовые информационные модели и системы автоматизации профессиональных процессов в соответствии с задачами профессиональной деятельности

ОПК-10.3 Использует компьютерную технику, пакеты основных программ, базовые технологии преобразования информации, методы работы в сети Интернет с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-10.3/Ум1 использовать компьютерную технику, пакеты основных программ, базовые технологии преобразования информации, методы работы в сети Интернет с учетом основных требований информационной безопасности для решения задач профессиональной деятельности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.06 «Химия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

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)
Второй семестр	108	3	72	21	51	36	Зачет
Всего	108	3	72	21	51	36	

### 5. Содержание дисциплины

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

				к	к	н	а	ы	с
--	--	--	--	---	---	---	---	---	---

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	в.т.ч. Аудиторная работа	Практические занятия	в.т.ч. Аудиторная работа	в т.ч. Внеаудиторная работа	Самостоятельная работ	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Модульная единица</b>	<b>48</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>21</b>		<b>18</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
<b>1.1. Элементы химической термодинамики и кинетики. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности. Биогенные элементы</b>								
Тема 1.1. Введение в курс химии. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Способы выражения концентрации растворов.	3			3	3			
Тема 1.2. Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Термодинамика химического равновесия. Лабораторная работа №1. «Качественные опыты по химическому равновесию»	8	2	2	3	3		3	
Тема 1.3. Термодинамика процессов растворения. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Лабораторная работа №2 «Определение осмотической концентрации и изотонического коэффициента раствора электролита»	8	2	2	3	3		3	
Тема 1.4. Протолитические реакции. Буферные растворы. Лабораторная работа №3 «Свойства буферных растворов»	8	2	2	3	3		3	
Тема 1.5. Основные понятия химической кинетики и катализа, применение к биохимическим процессам. Лабораторная работа №4. «Изучение зависимости скорости реакции от концентрации и температуры»	8	2	2	3	3		3	

Тема 1.6. Биогенные элементы. Биологическая роль элементов s и p блока. Активные формы кислорода. Лабораторная работа №5 «Химические свойства s- и p-элементов, их применение в медицине»	9			3	3		6	
Тема 1.7. Химия биогенных элементов d-блока Лигандообменные процессы. Строение металлоферментов, биоконплексных соединений. Лабораторная работа №6 «Химические свойства d-элементов»	4	1	1	3	3			
<b>Раздел 2. Модульная единица 1.2. Низкомолекулярные биорегуляторы и биологически активные высокомолекулярные соединения (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)</b>	<b>37</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
Тема 2.1. Введение в биоорганическую химию. Полифункциональные соединения (многоатомные спирты и фенолы, полиамины, двухосновные карбоновые кислоты). Лабораторная работа №7 «Свойства одно-и многоатомных спиртов и фенолов»	4	1	1	3	3			
Тема 2.2. Гетерофункциональные соединения (аминосспирты, гидроксн- аминокислоты, оксокислоты)	4	1	1	3	3			
Тема 2.3. Биологически важные ароматические и гетероциклические соединения	9			3		3	6	
Тема 2.4. Важнейшие α-аминокислоты, пептиды, белки. Лабораторная работа №8 «Химические методы обнаружения аминокислот и белков»	5	2	2	3	3			
Тема 2.5. Углеводы. Монозы, биозы, полисахариды. Лабораторная работа №9 «Качественные реакции на углеводы и их функциональные группы»	5	2	2	3	3			

Тема 2.6. Высшие жирные кислоты. Простые и сложные липиды. Понятия о свободно-радикальном окислении липидов биологических мембран.	5	2	2	3	3			
Тема 2.7. Нуклеиновые кислоты. Биологически важные нуклеотиды	5	2	2	3	3			
<b>Раздел 3. Модульная единица 1.3. Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		<b>12</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3
Тема 3.1. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем. Лабораторная работа №10 «Адсорбционные процессы»	7	1	1	3	3		3	
Тема 3.2. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем. Лабораторная работа №11 «Свойства коллоидных растворов»	7	1	1	3	3		3	
Тема 3.3. Особенности растворов биополимеров. Вязкость растворов. Полимеры в медицине.	9			3	3		6	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>51</b>	<b>48</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	

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

**Раздел 1. Модульная единица 1.1. Элементы химической термодинамики и кинетики. Основные типы химических равновесий в процессах жизнедеятельности. Биогенные элементы**

*(Лекционные занятия - 9ч.; Практические занятия - 21ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)*

*Тема 1.1. Введение в курс химии. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Способы выражения концентрации растворов.*

*(Практические занятия - 3ч.)*

Учение о растворах. Роль воды и растворов в жизнедеятельности. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная доля, объемная доля, молярность, моляльность, нормальность, титр). Термодинамика процессов растворения.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Входной контроль

*Тема 1.2. Основы химической термодинамики и биоэнергетики. Термодинамика химического равновесия. Лабораторная работа №1. «Качественные опыты по химическому равновесию»*  
*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*



Теоретические основы термодинамики и биоэнергетики: основные понятия термодинамики. Интенсивные и экстенсивные параметры. Функция состояния. Внутренняя энергия. Работа и теплота. Типы термодинамических систем. Типы термодинамических процессов. Стандартное состояние.

Первое начало термодинамики. Энтальпия. Закон Гесса. Применение первого начала термодинамики к биосистемам.

Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов. Анализ уравнения Гиббса. Экзергонические и эндергонические процессы. Принцип энергетического сопряжения.

Химическое равновесие: обратимые и необратимые реакции, условия равновесия в изолированных и закрытых системах. Константа химического равновесия. Уравнения изотермы и изобары химического равновесия. Прогнозирование смещения химического равновесия. Редокс-равновесия и процессы. Окислительно-восстановительные потенциалы как критерий направленности процесса. Редокс- процессы в живых организмах.

#### Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Расчёты термодинамических параметров по термохимическим уравнениям	3

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 1.3. Термодинамика процессов растворения. Коллигативные свойства разбавленных растворов. Лабораторная работа №2 «Определение осмотической концентрации и изотонического коэффициента раствора электролита»*

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

Учение о растворах. Закон Рауля. Коллигативные свойства растворов. Осмос, закон Вант-Гоффа. Осмотическое и онкотическое давление плазмы крови. Понятие изоосмии. Роль осмоса в биологических системах. Плазмолиз, гемолиз.

#### Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Расчёт температуры замерзания и кипения раствора. Осмоляльность и осмолярность биологических жидкостей и перфузионных растворов	3

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 1.4. Протолитические реакции. Буферные растворы. Лабораторная работа №3 «Свойства буферных растворов»*

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

Протолитические равновесия и процессы: протолитическая теория. Диссоциация воды. Образование водородных связей как фактор самоорганизации живых систем. pH-водородный показатель. Буферные растворы и механизм их действия. Теория кислотно-основного равновесия как основа для усвоения закономерностей функционирования протолитических буферных систем крови (гидрокарбонатной, фосфатной, белковой и гемоглобиновой). Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Расчёт pH растворов и биологических жидкостей, буферных растворов. Коррекция ацидоза и алкалоза	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 1.5. Основные понятия химической кинетики и катализа, применение к биохимическим процессам. Лабораторная работа №4. «Изучение зависимости скорости реакции от концентрации и температуры»*

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

Скорость реакции. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости от концентрации и температуры. Уравнение Аррениуса. Гомо- и гетерогенный катализ. Понятие о ферментах как биологических катализаторах.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Расчёт кинетических параметров реакций разложения	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 1.6. Биогенные элементы. Биологическая роль элементов s и p блока. Активные формы кислорода. Лабораторная работа №5 «Химические свойства s- и p-элементов, их применение в медицине»*

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

Понятие о биогенных элементах, круговорот биогенных элементов, кумулирование живыми системами. Классификация биогенных элементов по содержанию, функциональной роли в живом организме. Понятие об эндемических заболеваниях.

Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния, их медико-биологическое значение. Магний в структуре АТФ. Применение соединений элементов IA и II Агрупп как лекарственных средств.

Кислород: свойства озона, активные формы кислорода (пероксид водорода, синглетный кислород, гидроксильные, супероксидные анион-радикалы). Обезвреживание активных форм кислорода

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Разбор материала по биологическому действию макро-и микроэлементов	1

Написание реферата, подготовка презентации, доклада, конспекта	По теме биогенные элементы приготовить презентацию	5
--	--	---

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 1.7. Химия биогенных элементов d-блока Лигандообменные процессы. Строение металлоферментов, биокомплексных соединений. Лабораторная работа №6 «Химические свойства d-элементов»*

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

Основы лигандообменных равновесий и процессов. Комплексные соединения. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Координационная теория Вернера. Ионные равновесия в растворах комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости и нестойкости. Представления о строении и роли металлоферментов (гемоглобин, цитохромы, цианокобаламин, каталаза). Экологические аспекты токсического действия тяжелых металлов в реакциях комплексообразования.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Контрольная работа
Выполнение индивидуального задания
Практическое задание

**Раздел 2. Модульная единица 1.2. Низкомолекулярные биорегуляторы и биологически активные высокомолекулярные соединения (строение, свойства, участие в функционировании живых систем)**

*(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 21ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

*Тема 2.1. Введение в биоорганическую химию. Полифункциональные соединения (многоатомные спирты и фенолы, полиамины, двухосновные карбоновые кислоты). Лабораторная работа №7 «Свойства одно-и многоатомных спиртов и фенолов»*

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

Поли- и гетерофункциональность - признак соединений, участвующих в обеспечении жизнедеятельности. Особенности проявления кислотно-основных свойств (амфолиты). Циклизация и хелатообразование. Взаимосвязь относительного взаимного расположения и взаимного влияния разных характеристических групп. Многоатомные спирты: этиленгликоль, глицерин, инозит. Образование хелатов. Двухатомные фенолы: гидрохинон, резорцин, пирокатехин. Окисление двухатомных фенолов. Система гидрохинон-хинон. Фенолы как антиоксиданты. Полиамины: кадаверин, путресцин. Двухосновные карбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, глутаровая, фумаровая. Превращение янтарной кислоты в фумаровую как пример биологической реакции дегидрирования. Образование лимонной кислоты в результате альдольного присоединения. Представление о строении  $\beta$ -лактамных антибиотиков.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

Тема 2.2. Гетерофункциональные соединения (аминоспирты, гидроксид-аминокислоты, оксокислоты)

(Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.)

Гетерофункциональность (аминоспирты, аминокислоты, кетокислоты): аминспирты: этаноламин, холин, ацетилхолин. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных. Гидроксид- и аминокислоты. Особенности проявления кислотно-основных свойств (амфолиты). Основы стереоизомерии гетерофункциональных соединений. Реакции циклизации. Лактоны, лактамы, их гидролиз. Реакции элиминирования  $\beta$ -гидрокси и  $\beta$ -аминокислот.

Альдегидо- и кетокислоты: глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная, щавелевоуксусная,  $\alpha$ -оксоглутаровая. Реакции декарбоксилирования  $\beta$ -кетокислот и окислительного декарбоксилирования  $\alpha$ -кетокислот. Кето-енольная таутомерия.

Гетерофункциональные производные бензольного ряда как лекарственные средства (салициловая, аминобензойная, сульфаниловая кислоты и их производные).

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Тестовый контроль

Тема 2.3. Биологически важные ароматические и гетероциклические соединения

(Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Биологически важные ароматические и гетероциклические соединения. Ароматические свойства как фактор термодинамической устойчивости. Важнейшие структуры, содержащие ароматический и гетероциклический фрагмент: производные пиррола, индола, имидазола, тиазола, пиразола, пиридина, изоникотиновой кислоты, пиримидина, пурина. Лактим-лактаманная таутомерия гидроксипроизводных пиримидинового и пуринового рядов. Метилированные производные ксантина (кофеин, теofilлин, теобромин). Понятия о строении и биологической роли фолиевой кислоты, биотина, тиамина, алкалоидов.

Внеаудиторная контактная работа

Форма учебной деятельности	Вид работы	Содержание	Часы
Практические занятия	ЭОС, Решение ситуационных задач и тестовых заданий	Решение задач, решение тестов	3

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной теме	Заполнить таблицу по гетероциклам, используя различные источники информации по теме	4
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Пути превращения биологически активных веществ	2

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Тестовый контроль

Тема 2.4. Важнейшие  $\alpha$ -аминокислоты, пептиды, белки. Лабораторная работа №8 «Химические методы обнаружения аминокислот и белков»

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.)

Важнейшие α-аминокислоты, пептиды, белки: Строение. Номенклатура. Классификация α-аминокислот по химической природе радикала и содержащихся в нем заместителей; по кислотно-основным свойствам. Стереои́зомерия. Кислотно-основные свойства. Биполярная структура. Химические свойства α-аминокислот как гетерофункциональных соединений. Биологически важные реакции аминокислот: дезаминирование, гидроксילирование. Пептиды. Номенклатура

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 2.5. Углеводы. Монозы, биозы, полисахариды. Лабораторная работа №9 «Качественные реакции на углеводы и их функциональные группы»*

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

Углеводы. Монозы и биозы: важнейшие моно- и дисахариды, их классификация. Стереои́зомерия: D- и L-стереохимические ряды, понятие об энантиомерах, эпимерах и диастереомерах. Открытые (линейные) и циклические формы моносахаридов: α- и β-аномеры. Цикло-оксотавтомерия. Конформация пиранозных форм моносахаридов. Строение наиболее важных пентоз (рибоза, ксилоза); гексоз (глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза); дезоксисахаров (2-дезоксирибоза); аminosахаров (глюкозамин, маннозамин, галактозамин). Химические свойства моносахаридов: нуклеофильное замещение у аномерного центра в циклических формах (O- и N-гликозиды), гидролиз гликозидов, окисление и восстановление альдоз, реакции спиртовых групп. Образование восстанавливающих (мальтоза, целлобиоза, лактоза) и невосстанавливающих (сахароза, трегалоза) дисахаридов.

Гомополисахариды (амилоза, амилопектин, гликоген, декстраны, пектины, целлюлоза) и гетерополисахариды (хондроитины, гиалуроновая кислота, гепарин). Строение, биологическая роль.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 2.6. Высшие жирные кислоты. Простые и сложные липиды. Понятия о свободно-радикальном окислении липидов биологических мембран.*

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

Липиды: классификация, структура, химические свойства, биологическая роль. Природные высшие жирные кислоты семейства "омега-3" и "омега-6" рядов. Представления о свободно-радикальном окислении липидов биологических мембран.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Выполнение индивидуального задания
Тестовый контроль

*Тема 2.7. Нуклеиновые кислоты. Биологически важные нуклеотиды*

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

Нуклеиновые кислоты: пиримидиновые и пуриновые основания. Образование нуклеозидов и нуклеотидов. Принципы построения названий рибонуклеиновых и дезоксирибонуклеиновых кислот. Гидролиз нуклеиновых кислот. Принцип комплементарности нуклеиновых оснований. Понятие о вторичной структуре ДНК.

Биологически важные моно и динуклеотиды: АТФ, цАМФ, цГМФ, НАД<sup>+</sup>, ФМН, ФАД, Лекарственные средства на основе модифицированных нуклеиновых оснований (фторурацил, меркаптопурин). Изменение структуры нуклеиновых кислот под действием химических веществ (многоядерных углеводородов, формальдегида, азотистой кислоты).

Текущий контроль

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

**Раздел 3. Модульная единица 1.3. Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем**

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 9ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

*Тема 3.1. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем. Лабораторная работа №10 «Адсорбционные процессы»*

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

Физико-химия поверхностных явлений: адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Строение мицеллы. Мицеллообразование в растворах ПАВ. Липосомы, их применение в медицине.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Задачи на расчёт физико-химических параметров, характеризующих поверхностные явления на границе раздела фаз	3

Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 3.2. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем. Лабораторная работа №11 «Свойства коллоидных растворов»*

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

Физико-химия дисперсных систем: адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Уравнение Лэнгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Явления адсорбции в биологии и медицине.

Классификация дисперсных систем (по агрегатному состоянию, степени дисперсности). Получение, свойства и очистка коллоидных растворов. Электрокинетические свойства: электрофорез, электроосмос. Принципы устойчивости коллоидных растворов. Явления коагуляции. Порог коагуляции. Правило Шульце-Гарди. Коллоидная защита и пептизация. Применение ПАВ в медицине.

Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Решение ситуационных задач, решение тестовых заданий	Строение коллоидной частицы,	3

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Практическое задание
Тестовый контроль

*Тема 3.3. Особенности растворов биополимеров. Вязкость растворов. Полимеры в медицине. (Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

Познакомиться с особенностями растворов биополимеров. Рассмотреть разнообразие применения полимеров в медицине. Провести зачет.

#### Виды самостоятельной работы студентов (обучающихся)

Вид работы	Содержание	Часы
Подготовка к экзамену в соответствии с перечнем вопросов	Повторение материала и способов решения ситуационных задач	6

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тестовый контроль

### 6. Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Химия» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов (решение типовых ситуационных задач, поиск и подбор научной литературы, касающийся заданной темы, написание рефератов (эссе), оформление мультимедийных презентаций). Применяются следующие виды и формы работы: собеседование, компьютерное тестирование, программированный контроль. На практических занятиях наиболее важными представляются решение и обсуждение химических задач медицинской направленности, взаимосвязь химических свойств и роли бионеорганических и биоорганических соединений, позволяющие реализовать освоение заявленных компетенций. Широко используются активные и интерактивные формы проведения практического занятия: работа в малых группах, проблемно-ситуационный анализ поиска оптимальных схем получения конечного продукта, групповые дискуссии. Преподаватели при работе со студентами применяют видеозаписи лабораторных работ.

Внеаудиторная контактная работа включает: лекции с использованием дистанционных информационных и телекоммуникационных технологий (вебинар-лекция, видео-разбор ситуационных задач, мультимедийная презентация), видео лабораторные работы с размещением на образовательных платформах, в том числе платформе Moodle в локальной сети Тюменского ГМУ (<https://eos.tyumsmu.ru/>). Контроль освоения учебного материала осуществляется преподавателем в виде тестов, в том числе с использованием системы электронной образовательной среды Тюменского ГМУ (<https://eos.tyumsmu.ru/>).

Для реализации образовательных программ в рамках метода e-learning открыт доступ к учебно-методическим материалам в электронной системе поддержки дистанционного обучения (ЭОС). Студенты имеют доступ к учебно-методическим материалам кафедры. Для выполнения контрольных заданий, подготовки к практическим и семинарским занятиям, поиска необходимой информации широко используются возможности глобальной сети Интернет.

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

## 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### *Основная литература*

1. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3800-8. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке
2. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: учебник / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С.Э. Зурабян. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с. - ISBN 978-5-9704-3800-8. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970438008.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке
3. Жолнин, А.В. Общая химия: учебник / А.В. Жолнин. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке
4. Жолнин, А.В. Общая химия: учебник / А.В. Жолнин. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 400 с. - ISBN 978-5-9704-2956-3. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429563.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке

### *Дополнительная литература*

1. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Н.А. Тюкавкина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-4209-8. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке
2. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учебное пособие / Н.А. Тюкавкина. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 168 с. - ISBN 978-5-9704-4209-8. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970442098.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке
3. Попков, В. А. Общая химия: Учебник для вузов / В. А. Попков, С. А. Пузаков. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 976 - Текст: непосредственный.
4. Попков, В.А. Общая химия: учебник / В.А. Попков, С.А. Пузаков. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 976 с. - ISBN 978-5-9704-1570-2. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970415702.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке
5. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник / ред. Ю. А. Ершов. - 3-е изд. - Москва: Высшая школа, 2002. - 560 - Текст: непосредственный.
6. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учебник / ред. Ю. А. Ершов. - 3-е изд. - Москва: Высшая школа, 2002. - 560 - Текст: непосредственный.
7. Ершов, Ю.А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика: учебник / Ю.А. Ершов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html> (дата обращения: 03.08.2023). - Режим доступа: по подписке



8. Ершов, Ю.А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика: учебник / Ю.А. Ершов. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-3723-0. - Текст: электронный. // Geotar: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html> (дата обращения: 05.05.2022). - Режим доступа: по подписке

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

### *Профессиональные базы данных*

1. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА"

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
2. [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 №4 (УчК№3-1-69)

Доска аудиторная - 1 шт.

компьютер в комплекте - 1 шт.

Парта - 17 шт.

Проектор - 1 шт.

Стол преподавателя - 1 шт.

Стул преподавателя - 1 шт.

Стул ученический - 50 шт.

тумба компьютерная - 1 шт.

экран настенный - 1 шт.