

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

А.С. Князев

« 06 » августа 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Медицинская химия**

по направлению подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Химия»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2021**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.02.08.03

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 В.В. Шелковников

Председатель УМК

 В.В. Хасанов

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины «Медицинская химия» (модуля «Фармацевтическая и медицинская химия»)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.

ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

ПК-1. Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов

ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ИОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ИОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ИОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ИОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.

ИОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ИПК-1.1. Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.

ИПК-1.2. Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.

ИПК-1.3. Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.

ИПК-1.4. Готовит объекты исследования.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Сформировать фундаментальные знания о строении и свойствах основных биомолекул, о молекулярных основах процессов жизнедеятельности.

– Сформировать базовые знания о функционировании биологических молекул и их сложных комплексов в живых организмах, участии в химических и биологических процессах, в построении клеточного вещества.

– Научиться применять понятийный аппарат о некоторых методах исследования молекулярной биологии для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Сформировать умения и навыки проведения биохимического эксперимента в рамках проведения лабораторных занятий.

### **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

### **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 8, экзамен

### **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Введение в химию», «Химия природных соединений», «Высокомолекулярные соединения».

### **6. Язык реализации**

Русский

### **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

– лекции: 32 ч.

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 16 ч.

– лабораторные работы: 32 ч.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

### **8. Содержание дисциплины «Медицинская химия» (модуль «Фармацевтическая и медицинская химия»), структурированное по темам:**

*Тема 1. Основы клеточной биологии*

Клетка. Строение мембран. Клеточные органеллы, классификация, строение, функции

*Тема 2. Белки*

Структура и свойства белков. Классификация. Строение и свойства пептидной связи. Функции белков. Уровни организации белковой молекулы.

*Тема 3. Аминокислоты*

Классификация аминокислот. Физико-химические свойства. Аминокислоты как лекарственные препараты. Обмен аминокислот и белков.

*Тема 4. Липиды*

Классификация липидов. Строение и функции липидов. Внешний обмен липидов. Обмен и транспорт липидов. Липидозы

*Тема 5. Углеводы*

Классификация углеводов. Строение и функции углеводов. Внешний обмен углеводов. Использование углеводов в биологии и медицине.

*Тема 6. Ферменты*

Структура ферментов. Локализация и структурная организация ферментов. Классификация. Ферментные комплексы. Конститутивные и адаптивные ферменты. Механизмы катализа

*Тема 7. Матричные биосинтезы*

Строение и синтез нуклеиновых кислот. Синтез белка

*Тема 8. Витамины*

Жирорастворимые витамины. Классификация, строение, функции. Водорастворимые витамины. Классификация, строение, функции. Применение витаминов в медицине

*Тема 9. Общие пути биологического окисления*

Основные источники энергии в клетке. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование. Гипоэнергетические состояния. Использование АТФ и его предшественников в медицине

*Тема 10. Азотсодержащие вещества крови*

Белки крови. Индивидуальные белки плазмы крови. Ферменты крови. Остаточный азот крови.

*Тема 11. Обмен железа*

Метаболизм железа. Регуляция обмена железа. Нарушение обмена железа

*Тема 12. Кислотно-основное состояние*

Роль ионов водорода. Основные показатели. Компенсация изменений концентрации ионов водорода в плазме крови. Виды нарушений кислотно-основного состояния и их компенсация.

*Тема 13. Введение в иммунологию.*

Понятие об иммунитете. Задачи иммунологии и основные термины. Типы иммунного ответа. Иммунологические методы в научной и медицинской практике.

*Тема 14. Введение в фармакологию*

Основы фармакологии. Задачи фармакологии и основные термины. Химические соединения как лекарственные вещества. Роль фармакологии в научной и медицинской практике.

*Тема 15. Основы паразитологии*

Основные термины и понятия. Задачи медицинской паразитологии. Общая характеристика явления «паразитизма». Место паразитологии в системе медицинских и биологических дисциплин.

*Тема 16. Основы клинико-лабораторной диагностики*

Основные термины и понятия. Задачи клинической лабораторной диагностики. Методы исследования биологического материала. Интерпретация результатов. Роль КЛД в диагностике различных заболеваний

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, круглых столов по темам, выполнения домашних заданий, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой тест из 5 вопросов. Ответы на вопросы первой части даются путем выбора из списка предложенных.

Вторая часть содержит один вопрос. Ответ на вопрос второй части дается в развернутой форме.

*Примерный перечень теоретических вопросов*

1. Предмет, объекты исследования дисциплины. Принципы организации и функционирования живой материи.
2. Химический состав клеток.
3. Аминокислотный состав белков. Качественное и количественное определение аминокислотного состава белков. Физические, химические, оптические свойства аминокислот. Классификация аминокислот (аминокислоты, их строение и биологическая роль), заменимые и незаменимые аминокислоты и их применение.
4. Строение белковой молекулы. Связь первичной структуры и функции белков. Самоорганизация третичной структуры белковой молекулы. Силы, стабилизирующие третичную структуру белка. Функции белков.
5. Денатурация и ренатурация белка. Понятие о нативном белке. Номенклатура и классификация белков. Характеристика простых и сложных белков.
6. Витамины и история их открытия. Роль витаминов в питании человека и животных. Классификация и номенклатура витаминов. Жирорастворимые витамины. Витамины А, Д, Е, К их физиологическая роль. Способы получения.
7. Водорастворимые витамины. Их роль в обмене веществ, связь с ферментами. Витамины В1, В2, В3, РР, В6, С; химическая природа, участие в физиологических процессах. Способы получения.
8. Ферменты - биокатализаторы. Черты сходства и различия в действии ферментов и катализаторов небелковой природы. Строение ферментов. Механизм действия ферментов. Иммунизация ферментов и ее практическое значение.
9. Номенклатура и классификация ферментов. Локализация ферментов в клетке. Практическое использование ферментов.
10. Общее понятие об обмене веществ и энергии в организме. Анаболизм и катаболизм. Макроэргические соединения и макроэргические связи. Важнейшие представители макроэргических соединений. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений.
11. Общая характеристика углеводов и их классификация. Моносахариды и их свойства. Производные углеводов: альдоновые и урановые кислоты, спирты, аминопроизводные, гликозиды.
12. Сложные углеводы: ди- и полисахариды. Характеристика основных представителей. Запасная и структурная функция полисахаридов. Пектины.
13. Обмен углеводов. Пути распада поли- и олигосахаридов. Ферменты, обеспечивающие эти процессы. Гликолиз. Биологический смысл. Гликогенолиз и его отличие от гликолиза.
14. Общая характеристика и классификация липидов. Жиры: их состав, физические и химические свойства. Жирные кислоты. Понятие о насыщенных и ненасыщенных жирных кислотах.
15. Биомембраны. Роль липидов, белков и углеродсодержащих соединений в организации мембран. Характеристика фосфо- и гликолипидов. Их биологическая роль.
16. ДНК. Нуклеотидный состав. Правила Е. Чаргаффа. Первичная структура ДНК. Вторичная структура ДНК и силы ее стабилизирующие. Принципы комплементарности и его реализация в структуре ДНК. Третичная структура ДНК. Структура хроматина ядра и хромосомы.

17. РНК, их классификация и биологическая роль. т-РНК; особенности первичной и вторичной структуры. Функциональное значение участков тРНК. Третичная структура т-РНК. Виды р-РНК и их функции. Рибосомы, особенности их строения. Роль р-РНК в структурной организации рибосом.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle»

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

*Основная:*

1. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 768 с.: ил.

2. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>.

3. Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / ред. Е. С. Северин – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 624 с. + (CD-ROM)

4. Биохимия. Тестовые вопросы : учеб.пособие / ред. Д. М. Зубаиров. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 285 с.

5. Основы биохимии Ленинджера: в 3-х томах / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. – М. : Бинوم. Лаборатория знаний. – 2012.

6. Березов, Т. Т. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Медицина, 2012. – 704 с. ISBN 978-5-2251-0013-1.

7. Пустовалова, Л. М., Основы биохимии для медицинских колледжей [Текст]: учебное пособие / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2003. – 448 с. – (Серия "Медицина для вас"). ISBN 5-222-03395-3

*Дополнительная:*

1. Буршина С. Н. Биологическая химия с основами физической и коллоидной. Методические указания. В 2-х частях. / Е. Н. Зеленцова, Е. А. Шапулина, О. В. Пилипченко – Саратов, 2009. – 124 с.

3. Комов В. П. Биохимия : учебник / В. П. Комов. – М. : Дрофа, 2006.– 638 с.

4. Коницев А. С. Биохимия и молекулярная биология : словарь терминов / А. С. Коницев, Г. А. Севостьянова. – М. : Дрофа, 2008. – 359 с.

5. Никулин, Б. А. Пособие по клинической биохимии : учеб. пособие / Б. А. Никулин. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 256 с.

6. Фаллер Д. М. Молекулярная биология клетки : рук-во для врачей / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс. – М. : БИНОМ-Пресс, 2006. – 256 с

в) ресурсы сети Интернет:

–Электронный каталог периодических изданий [www.pubmed.com](http://www.pubmed.com)

### 13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>

– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

### 14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оснащенные специализированным оборудованием для проведения молекулярно-генетических, биохимических, иммунологических методов

### 15. Информация о разработчиках

Ларионова Ирина Валерьевна, канд. мед. наук, лаборатория клинической метаболомики Национального исследовательского Томского государственного университета, старший научный сотрудник.

Иванюк Елена Эдуардовна, канд. мед. наук, лаборатория клинической метаболомики Национального исследовательского Томского государственного университета, старший научный сотрудник.