

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

Рабочая программа дисциплины

Медицинская химия

по направлению подготовки / специальности

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

химик-специалист, преподаватель

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

В.В. Шелковников

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений в различных областях химии;

ОПК-2. Способен проводить синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследовать процессы с их участием;

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает теоретические основы неорганической, органической, физической и аналитической химии, применяет их при решении профессиональных задач в других областях химии.

РООПК 1.2 Умеет систематизировать и интерпретировать результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

РООПК 1.3 Умеет грамотно формулировать заключения и выводы по результатам работы

РООПК 2.1 Знает стандартные приемы и операции, используемые при получении веществ неорганической и органической природы

РООПК 2.2 Знает теоретические основы методов изучения состава, структуры и свойств для грамотного выбора метода исследования

РООПК 2.3 Умеет проводить стандартные синтезы по готовым методикам, выполнять стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов, а также использовать серийное научное оборудование для изучения их свойств

РОПК 1.1 Умеет разрабатывать стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

РОПК 1.2 Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

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 в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в Модуль Фармацевтическая и медицинская химия, химия природных соединений.

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

Восьмой семестр, 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

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

-лекции: 32 ч.

-лабораторные: 32 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 48 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Основы клеточной биологии

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

Тема 2. Матричные биосинтезы

Строение и синтез нуклеиновых кислот. Репликация ДНК. Принцип комплементарности. Транскрипция. Виды РНК. Биосинтез белка

Тема 3. Аминокислоты

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

Тема 4. Белки

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

Тема 5. Ферменты

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

Тема 6. Липиды

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

Тема 7. Углеводы

Классификация углеводов. Строение и функции углеводов. Внешний обмен углеводов.

Тема 8. Витамины

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

Тема 9 и 10. Общие пути биологического окисления

Основные источники энергии в клетке. Катаболизм белков, жиров и углеводов. Общие пути катаболизма. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование.

Тема 11. Обмен железа

Метаболизм железа. Регуляция обмена железа. Нарушение обмена железа.

Тема 12. Водно-солевой обмен.

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. Фармакокинетика и фармакодинамика. 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 в восьмом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой 2 теоретических вопроса, проверяющих РООПК 1.1, РООПК 1.3, РООПК 2.2.

Вторая часть содержит один вопрос, проверяющий РООПК 1.2, РООПК 2.1, РООПК 2.2, РОПК 1.1, РОПК 1.2. 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. Имобилизация 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.

Примеры экзаменационных билетов:

Билет 1

1. Аминокислоты. Понятие. Классификация. Роль аминокислот в организме. Аминокислоты как лекарственные препараты

2. Первичная структура белка. пептидная связь.

3. Фрагмент нуклеотидной цепи ДНК имеет последовательность ГТТЦАЦАГ. Определите нуклеотидную последовательность второй цепи и общее число водородных связей, которые образуются между двумя цепями.

Билет 2

1. Липиды. История открытия. Классификация. Роль в обмене веществ
2. Транскрипция, этапы. Ковалентная модификация мРНК.
3. В мазке, сделанном путем соскоба с перианальных складок ребенка, обнаружены бесцветные яйца размером 50×30 мкм, одна сторона уплощенная, другая выпуклая. Каким видом нематод заражен ребенок? Какие рекомендации следует дать родителям по профилактике этого заболевания.

Билет 3

1. Углеводы. История открытия. Классификация. Функции углеводов в организме
2. Третичная структура белка, примеры. Четвертичная структура белка. Кооперативное взаимодействие. Примеры.
3. Одна из цепочек ДНК имеет последовательность нуклеотид: АГТ АЦЦ ГАТ АЦТ ЦГА ТТТ АЦГ. Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка ДНК той же молекулы.

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

Критерии оценивания.

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

Оценка «отлично» - студент ответил на все вопросы правильно

Оценка «хорошо» - студент ответил на все вопросы, но допустил несущественные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» - студент не ответил на один из вопросов

Оценка «неудовлетворительно» - студент не ответил на 2 или более вопросов.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=34536>

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

Часть лекций и семинаров реализуется в формате дистанционного обучения посредством проведения видеоконференций.

В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить основную литературу и ознакомиться с дополнительной. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению обращаться к преподавателю. Составить план-конспект своего сообщения.

При самостоятельной подготовке к зачету повторить пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на экзамен и содержащихся в учебной программе. При подготовке использовать конспект лекций и литературу, указанную преподавателем. Обратит особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных студентом. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю. Самостоятельная внеаудиторная работа по темам дисциплины заключается в критическом анализе

современной научной литературы по теме курса и подготовке к участию в семинарах, построенных в формате journal club.

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. : Бинум. 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:

- Буршина, С.Н., Биологическая химия с основами физической и коллоидной. Методические указания. В 2-х частях./ Зеленцова Е.Н., Шапулина .А., Пилипченко О.В. – Саратов, 2009. – 124 с., 88 с.
- Буршина, С.Н., Биологическая химия с основами физической и коллоидной./ Зеленцова Е.Н., Шапулина .А., Пилипченко О.В. Методические указания. В 2-х частях. Саратов, 2009. – 124 с., 88 с.
- Комов, В. П. Биохимия : учебник / В. П. Комов. — М. : Дрофа, 2006.– 638 с.
- Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология : словарь терминов / А. С. Коничев, Г. А. Севостьянова. – М. : Дрофа, 2008. – 359 с.
- Никулин, Б. А. Пособие по клинической биохимии : учеб. пособие / Б. А. Никулин. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 256 с.
- 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 Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>

Электронный каталог периодических изданий www.pubmed.com

Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>

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

Ирина Валерьевна Ларионова, канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины ТГУ, доцент кафедры природных соединений, фармацевтической и медицинской химии.