



УРАЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ
ИНСТИТУТ

**Автономная некоммерческая организация
высшего образования
«Уральский медицинский институт»**

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.28 Биологическая химия
Обязательная часть**

Специальность 33.05.01 Фармация
квалификация: провизор
Форма обучения: очная
Срок обучения: 5 лет

Рабочая программа дисциплины одобрена ученым советом института и утверждена приказом директора № 1 от 01.09.2021 года

1 Нормативная база

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета), утвержденный приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 219.

2 Цели и задачи дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы специальности

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части учебного плана образовательной программы по специальности 33.05.01 Фармация.

Цель освоения дисциплины «Биологическая химия» состоит в формировании системных знаний о химическом составе, молекулярных процессах и метаболизме человека, о механизмах биотрансформации лекарственных веществ, их действии на обменные процессы и обеспечение создания теоретической базы для дальнейшего изучения дисциплин по специальности 33.05.01 Фармация.

Задачи дисциплины:

- Сформировать знания структурной организации основных биомакромолекул клетки, связи структуры со специфическими функциями этих молекул, о молекулярных основах биоэнергетики и обмена веществ, путей ферментативного превращений лекарственных веществ в организме.

- Сформировать умения в изучении молекулярных механизмов заболеваний, принципов биохимической диагностики заболеваний, применять методы биохимии в производстве и анализе лекарств.

- Сформировать навыки в области биохимических исследований, базовых биохимических методов, позволяющих определять содержание компонентов белкового, углеводного, липидного обмена, продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологическом материале.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины **биологическая химия** направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных компетенций:

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

ИД-1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

Знать: термодинамические и кинетические закономерности, определяющие направление и пределы протекания биохимических процессов; теоретические основы биоэнергетики; физикохимические аспекты важнейших биохимических процессов и различных видов гомеостаза в организме; правила техники безопасности и работы в химических лабораториях с реактивами, приборами.

Уметь: соблюдать правила безопасной работы в биохимической лаборатории; пользоваться биохимическим оборудованием и химической посудой в лаборатории; объяснять молекулярные механизмы поддержания гомеостаза при различных воздействиях внутренних и внешних факторов; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения.

Владеть: навыками оценки данных о химическом составе биологических жидкостей для характеристики нормы и признаков болезни; навыками оказания первой медицинской помощи в биохимической лаборатории, обращения с химической посудой, реактивами, нагревательными и другими приборами.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и часах

| Объём дисциплины | Всего часов | 5 семестр часов |
|---|-------------|-----------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, часов | 216 | 216 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) (аудиторная работа): | 82 | 82 |
| Лекционные занятия (всего) (ЛЗ) | 30 | 30 |
| Занятия семинарского типа (всего) (СТ) | 52 | 52 |
| Практическая подготовка (всего) (ПП) | - | - |
| Самостоятельная работа (всего) (СРС) | 98 | 98 |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) | 36 | 36 |

5. Содержание дисциплины

5.1 Лекционные занятия

| № | Тема лекции | Объем (час) | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения |
|---|---|-------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | Вводная лекция. Белки. | 1 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 2 | Ферменты. | 1 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 3 | Введение в обмен веществ. Биологические мембраны. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 4 | Обмен углеводов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 5 | Обмен липидов. Катаболизм липидов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |

| | | | | |
|----|---|----|-------|------|
| 6 | Обмен липидов. Анаболизм липидов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 7 | Нуклеопротеиды. Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеотидов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 8 | Матричные биосинтезы. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 9 | Обмен белков, аминокислот, аммиака. Азотистый обмен. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 10 | Гормоны. Механизмы действия гормонов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 11 | Стероидные гормоны. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 12 | Минеральный обмен и его гормональная регуляция. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 13 | Биохимия крови. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 14 | Биохимия печени. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 15 | Биотрансформация ксенобиотиков. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 16 | Биохимия межклеточного матрикса. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| | Итого | 30 | | |

5.2. Занятия семинарского типа (лабораторные занятия)

| № | Тема занятия | Объем (час) | Формируемые компетенции | Индикаторы достижения |
|-----|---|-------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. | Химический состав и строение простых белков. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 2. | Физико-химические свойства белков. Методы фракционирования и очистки белков. Методы количественного определения белков. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 3. | Ферменты. Строение, свойства ферментов, классификация ферментов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 4. | Механизм действия ферментов. Основы кинетики ферментативных реакций. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 5. | Витамины. Биохимические функции витаминов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 6. | Введение в обмен веществ. Биологические мембраны. Взаимосвязь обмена веществ и обмена энергии. Ферменты биологического окисления. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 7. | Биосинтез АТФ. Окислительное и субстратное фосфорилирование. Регуляция биосинтеза АТФ. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 8. | Общий путь катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пирувата и цикл Кребса. Тканевое дыхание. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 9. | Функции и обмен углеводов. Переваривание углеводов. Обмен гликогена. Гликемия. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 10. | Внутриклеточный обмен углеводов: гликолиз, глюконеогенез. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 11. | Внутриклеточный обмен углеводов. Пентозофосфатный путь. Биохимия | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |

| | | | | |
|-----|---|----|-------|------|
| | фотосинтеза. | | | |
| 12. | Обмен и функции липидов. Переваривание липидов. Липопротеины. Метаболизм липопротеинов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 13. | Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм липидов. Липолиз. Окисление высших жирных кислот. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 14. | Внутриклеточный обмен липидов. Анаболизм липидов. Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов. Обмен жирных кислот и кетонových тел. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 15. | Внутриклеточный обмен липидов. Биосинтез холестерина и стероидов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 16. | Обмен углеводов и липидов. Обзорное занятие по разделу. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 17. | Обмен пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Биосинтез нуклеиновых кислот. Репликация. Транскрипция. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 18. | Биосинтез белка и его регуляция. Обмен и функции белков и аминокислот. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 19. | Специфические пути обмена аминокислот. Обмен аммиака. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 20. | Интеграция и регуляция обменных процессов. Гормоны. Механизмы действия гормонов. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 21. | Строение, биосинтез и биологическое действие пептидных гормонов и гормонов - производных аминокислот. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 22. | Строение, биосинтез и биологическое действие стероидных гормонов. Гормональная регуляция углеводного и липидного обмена. Сахарный диабет. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 23. | Минеральный обмен и его гормональная регуляция. Биохимия крови. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 24. | Биохимия печени. Обмен хромопротеидов. Порфирии. Желтухи. Митохондриальное и свободнорадикальное окисление. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 25. | Биотрансформация ксенобиотиков и лекарственных веществ. Биохимия межклеточного матрикса. | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| 26. | Биохимия мышечной ткани. Биохимия нервной ткани | 2 | ОПК-1 | ИД-1 |
| | Итого | 52 | | |

5.3 Самостоятельная внеаудиторная работа

| № | Тема самостоятельной внеаудиторной работы | Количество часов | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|----|--|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1. | Биохимические функции витаминов | 12 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| 2. | Биологические мембраны | 12 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| 3. | Биохимия фотосинтеза | 12 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| 4. | Современные методы молекулярной биологии. Генная инженерия. | 12 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| 5. | Гормоноподобные вещества. Тканевые гормоны. Цитокины. Эйкозаноиды. Гормоновитамины. Факторы роста. | 12 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| 6. | Метаболический синдром. Атеросклероз. | 12 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| 7. | Фармацевтическая биохимия. Лекарственные вещества как ксенобиотики. | 12 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| 8. | Пути поступления, транспорта, распределения, метаболизм и выведение лекарственных веществ. Факторы, влияющие на метаболизм лекарственных веществ. Фармакогенетика. | 14 | ОПК-7, ПК-10 | Сообщение, презентация. |
| | Итого | 98 | | |

6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение

6.1. Основная и дополнительная литература

Основная литература:

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с.
2. Биохимия: учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.]; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с.
3. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с.

Дополнительная литература:

4. Практикум по биохимии: учебное пособие для студентов 2 курса лечебного факультета / сост.: Н. М. Артемова, Н. П. Павлова, Е. А. Максимцева и др. – 2-е изд., испр. и доп. - Рязань: РязГМУ, 2018. - 163 с.

6.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Режим доступа к электронному ресурсу: по личному логину и паролю в электронной библиотеке: ЭБС Консультант студента
2. Система электронного обучения (виртуальная обучающая среда) «Moodle»
3. Система динамического формирования кроссплатформенных электронных образовательных ресурсов - <http://eog.edu.ru>
4. Федеральный портал Российское образование - <http://www.edu.ru>
5. Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru>
6. Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) - <http://www.femb.ru>
7. Медицинская on-line библиотека Medlib: справочники, энциклопедии, монографии по всем отраслям медицины на русском и английском языках - <http://med-lib.ru>
8. ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования - <http://window.edu.ru>
9. Медицинская литература: книги, справочники, учебники - <http://www.booksmed.com>
10. Университетская информационная система РОССИЯ. - <https://uisrussia.msu.ru>
11. Публикации ВОЗ на русском языке - <https://www.who.int>
12. Digital Doctor Интерактивное интернет-издание для врачей – интернистов и смежных специалистов - <https://digital-doc.ru>
13. Медицинский видеопортал MDTube - <http://mdtube.ru>
14. Русский медицинский журнал (РМЖ) - <https://www.rmj.ru>

6.3 Программное обеспечение

1. Операционная система Ubuntu 16
2. Офисный пакет «LibreOffice»

6.4 Материально-техническое обеспечение

Помещение (учебная аудитория) для проведения лекционных занятий, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, предусмотренных программой специалитета, оснащенное оборудованием и техническими средствами обучения: парты, стулья обучающихся, стол преподавателя, доска маркерная, кресло преподавателя, лабораторные столы, АРМ преподавателя: проектор, экран, компьютер (моноблок), бактерицидный облучатель воздуха раковины,

дозаторы для жидкого мыла, шкаф вытяжной В-200, шкаф для лабораторной посуды ШДХЛПА-101, шкаф для химических реактивов ШДХ-100.

Коллекция "Нефть и продукты ее переработки", коллекция "Стекло и изделия из стекла", капельница-дозатор 50 мл стекло, набор склянок 30 мл для растворов реактивов, пробирка ПХ-14, спиртовка лабораторная литая, стакан химический 100 мл, штатив для пробирок 10 гнезд (полиэт.), колба коническая 250 мл., воронка $d=75$ мм ПП, Палочка стеклянная, набор № 1 В "Кислоты", набор № 3 ВС "Щелочи", набор № 5 С "Органические вещества", набор № 6 С "Органические вещества", набор № 12 ВС "Неорганические вещества", набор № 13 ВС "Галогениды", набор № 14 ВС "Сульфаты, сульфиты", Набор № 16 ВС "Металлы, оксиды", набор № 17 С "Нитраты" (серебра нитрат -10 гр), набор № 20 ВС "Кислоты".

Таблицы: "Периодическая система хим. элементов Д.И. Менделеева", "Растворимость солей, кислот и оснований в воде", "Электрохимический ряд напряжений металлов".

Цифровое образовательное приложение «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты».

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории института, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда института обеспечивает:

- доступ к учебному плану, рабочей программе дисциплины, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Помещение (учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

Институт обеспечен необходимым комплектом программного обеспечения.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.