Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 04.09.2025 01:09:10
Уникальный программный ключ:
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Фармацевтический факультет

Кафедра Медицинской и фармацевтической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____Л.И. Задорожная
«_____» _____ 20___г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---|---|
| по дисциплине | **Б1.О.10 Биохимия** |
| по направлению подготовки | 31.05.01 Лечебное дело |
| по профилю подготовки (специализации) | Лечебное дело |
| квалификация (степень) выпускника | Врач-лечебник |
| форма обучения | Очная, |
| год начала подготовки | 2025 |

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 31.05.01 Лечебное дело

**Составитель рабочей программы**:

| | | |
|---|---|---|
| доцент, | Подписано простой ЭП 17.07.2025 | Дахужева Зарина Руслановна |
| (должность, ученое звание, степень) | (подпись) | (Ф.И.О.) |

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Медицинской и фармацевтической химии
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:

| | | |
|---|---|---|
| 17.07.2025 | Подписано простой ЭП 17.07.2025 | Зилфикаров Ифрат Назимович |
| | (подпись) | (Ф.И.О.) |

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП
заведующий выпускающей кафедрой
по направлению подготовки (специальности)

| | | |
|---|---|---|
| 20.07.2025 | Подписано простой ЭП 20.07.2025 | Лялюкова Елена Александровна |
| | (подпись) | (Ф.И.О.) |

**Согласовано:**

НБ МГТУ
(название подразделения)

| | | |
|---|---|---|
| 18.07.2025 | Подписано простой ЭП 18.07.2025 | И. Б. Берберьян |
| | (подпись) | (Ф.И.О.) |

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Цель -** формирование системных знаний о закономерностях и химическом строении основных веществ организма, обмене веществ и молекулярных основах биохимических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности организма в норме и патологии, механизмах биологической трансформации лекарственных препаратов.

**Задачи :**

- выработать у студентов способность применять полученные знания при изучении последующих курсов и дисциплин, а также в своей профессиональной деятельности;

- научить студентов прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;

- формирование умений решать ситуационные задачи, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живом организме;

- научить студентов отличать нормальные значения уровня метаболитов (глюкозы, мочевины, билирубина, мочевой кислоты, молочной и пировиноградной кислот и др.);

- научить студентов отличать нормальную протеинограмму сыворотки крови от патологически измененных и объяснить причины различий;

- формирование умений трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови;

- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Биологическая химия» входит в перечень обязательной части ОПОП подготовки специалистов по специальности «Лечебное дело».

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части дисциплин. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются в обязательной части дисциплин: химия, биология, физика, математика, гистология.

Дисциплина биохимия - одна из теоретических основ медицины. Вместе с биологией, физиологией, анатомией, гистологией формирует у студентов знания о строении и функционировании здорового организма. Вместе с тем, с патофизиологией, патанатомией, фармакологией и другими клиническими дисциплинами изучает патологические процессы, поэтому главная цель при изучении биохимии – научить студентов понимать и анализировать суть процессов, происходящих в организме в норме и патологии.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

| | |
|---|---|
| ОПК-4.1 | Демонстрирует применение медицинских технологий, медицинских изделий, при решении профессиональных задач |
| ОПК-4.2 | Демонстрирует умение применять диагностические инструментальные методы обследования с целью установления диагноза |

## 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

| | | Формы контроля (количество) | | | Виды занятий | | | | | | Итого часов | з.е. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Эк | За | Контр | Лек | Лаб | СРП | КРАт | Контроль | СР | | |
| Курс 2 | Сем. 4 | | 1 | | 16 | 32 | 0.25 | | | 23.75 | **72** | 2 |
| Курс 3 | Сем. 5 | 1 | | 1 | 17 | 34 | | 0.35 | 26.65 | 66 | **144** | 4 |

## 5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

| Сем | Раздел дисциплины | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАт | Контроль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 4 | Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. | 1-2 | 2 | 3 | | | | | 3 | | опрос в устной форме |
| 4 | Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация. Витамины. Классификация и функции. | 3-6 | 3 | 6 | | | | | 3 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы |
| 4 | Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. | 7-8 | 2 | 4 | | | | | 3 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы |
| 4 | Матричные биосинтезы. | 9-10 | 2 | 3 | | | | | 3 | | выполнение практических заданий, устный опрос |
| 4 | Биологические мембраны. | 11-12 | 2 | 4 | | | | | 3 | | выполнение практических заданий, устный опрос |
| 4 | Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. | 12-13 | 2 | 4 | | | | | 3 | | выполнение практических заданий, устный опрос |
| 4 | Введение в метаболизм. Биологическое окисление. | 14-15 | 2 | 4 | | | | | 3 | | выполнение практических заданий, устный опрос |
| 4 | Энергетический обмен. | 16-17 | 2 | 6 | | 0.25 | | | 2.75 | | выполнение практических заданий, устный опрос |
| 4 | Промежуточная аттестация | 18 | | | | | | | | | Зачет в устно-письменной форме |
| 5 | Обмен углеводов. | 1-2 | 2 | 4 | | | | | 9 | | выполнение практических заданий, устный опрос |
| 5 | Обмен липидов | 3-4 | 2 | 4 | | | | | 9 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы |
| 5 | Обмен простых белков и аминокислот | 5-7 | 2 | 6 | | | | | 9 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы |
| 5 | Биохимия иммунной системы и крови. | 8-12 | 4 | 6 | | | | | 12 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной |

| Сем | Раздел дисциплины | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | Формы текущего/промежуточной контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Лаб | ПР | СРП | КРАт | Контроль | СР | СЗ | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | | | | | | | | | | работы |
| 5 | Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека | 13-14 | 2 | 4 | | | | | 9 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы |
| 5 | Биохимия печени | 15-16 | 2 | 4 | | | | | 9 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы |
| 5 | Биохимия почек | 16-17 | 2 | 4 | | | | | 9 | | выполнение практических заданий, устный опрос, выполнение лабораторной работы |
| 5 | Промежуточная аттестация | 17 | | | | | 0.35 | 26.65 | | | Экзамен в устно-письменной форме |
| | **ИТОГО:** | | **33** | **66** | | **0.25** | **0.35** | **26.65** | **89.75** | | |

## 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Биохимия», образовательные технологии

Лекционный курс

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 4 | Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. | 2 | | | Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основные разделы биохимии: статическая, динамическая и функциональная биохимия. Биохимия и медицина. | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: основные понятия, используемые в биохимии. современные научные достижения в области биохимии. Уметь: правильно оценивать современные теоретические концепции в биологической химии, молекулярной биологии и клинической биохимии; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации | Слайд-лекция |
| 4 | Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация. Витамины. Классификация и функции. | 3 | | | Характеристика белковых веществ. Функции белков. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков. Аминокислоты как структурные элементы белка; Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека; Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | водородные, дисульфидные и неполярные связи. Уровни организации белковой молекулы. Классификации белков. Важнейшие представители простых и сложных белков. Понятие о витаминах, витаминоподобных веществах, провитаминах и антивитаминах. Классификация и функции витаминов. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. | | | |
| 4 | Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. | 2 | | | Понятие о ферментах и их структуре. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций. Механизм действия ферментов. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия. | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.; Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации. | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | Классификация ферментов. Номенклатура. | | | |
| 4 | Матричные биосинтезы | 2 | | | Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов. Строение ДНК. Строение РНК. Типы РНК. Матричные биосинтезы: репликация (инициация, элонгация, терминация), транскрипция, трансляция белков. | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.; Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации. | Слайд-лекция |
| 4 | Биологические мембраны | 2 | | | Молекулярная организация клеточных мембран. Определение и общая характеристика биологических мембран. Функции мембран. Свойства биологических мембран. Строение биологических мембран. Липидный бислой. Липиды мембран, их функции. Асимметрия ФЛ в мембране. Применение фосфолипидов в лечении поврежденных клеточных мембран. Мембранные белки. Роль мембранных липидов в функционировании мембранных белков. Латеральная неоднородность (гетерогенность) биологических мембран. Механизмы мембранного | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме человека.; Уметь: использовать основные физико-химические, математические и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации. | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | транспорта веществ. Пассивный мембранный транспорт (простая и облегченная диффузия). Активный первичный транспорт. Активный вторичный транспорт. Особенности функционирования мембранных транспортеров (унипорт, симпорт, антипорт). Челночные механизмы. Трансмембранный перенос макромолекул Параклеточный транспорт | | | |
| 4 | Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. | 2 | | | Классификация и иерархия гормонов. Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы. Регуляция обмена Ca2+ и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины. | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: химическое строение, классификацию, механизм действия гормонов, гормональные препараты. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: методами определения содержания гормонов в крови. | Слайд-лекция |
| 4 | Введение в метаболизм. Биологическое окисление | 2 | | | Механизмы образования АТФ. Субстратное | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: типы обмена веществ и энергии, | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. | | факторы, влияющие на обмен веществ Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: методами лабораторной диагностики | |
| 4 | Энергетический обмен. | 2 | | | Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс. | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; Уметь: выполнять тестовые задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний; Владеть: базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; химической и биохимической терминологией. | Слайд-лекция |
| 5 | Обмен углеводов. | 2 | | | Гликолиз и гликогенолиз. Биосинтез и мобилизация гликогена в тканях. Активная и неактивная форма гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы, механизм их взаимодействия, физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы. Аэробное окисление углеводов. Ферменты участвующие в | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: основные метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; Уметь: выполнять тестовые задания в любой форме, решать ситуационные задачи на основе теоретических знаний; Владеть: базовыми | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | этих процессах. Пентозофосфатный путь окисления углеводов (прямое окисление). Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Последовательность реакций. Ферменты. Связь с гликолизом. Энергетический выход окисления одной молекулы глюкозы при гликолизе, аэробном окислении и прямом окислении. Регуляция углеводного обмена. Глюконеогенез. | | технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; химической и биохимической терминологией. | |
| 5 | Обмен липидов. | 2 | | | Важнейшие липиды тканей человека. Основные триацилглицериды, фосфолипиды и гликолипиды тканей человека: глицерофосфолипиды (фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин, фосфатидилсерин, фосфатидилинозитол), сфингофосфолипиды. Холестерин. Эфиры холестерина. Пищевые жиры и их переваривание. Желчные кислоты, их структура и биологическая роль в переваривание липидов. Панкреатическая и кишечная липаза, фосфолипазы, специфичность действия, оптимум pH, активация. Нарушение переваривания липидов. Всасывание продуктов переваривания. Ресинтез триацилглицеринов в | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: важнейшие липиды тканей человека, основные триацилглицериды, фосфолипиды и гликолипиды тканей человека, желчные кислоты, их структуру и биологическая роль. Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: методиками определения холестерина и липопротеинов в крови. | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Обмен жирных кислот. Катаболизм жирных кислот. Процесс □-окисления. Внутримитохондриальная локализация ферментов окисления жирных кислот. Карнитин-ацилтрансфераза и транспорт жирных кислот в митохондрии. Физиологическое значение катаболизма жирных кислот. Регуляция. Энергетический выход. Анаболизм липидов. Биосинтез жирных кислот. Механизм. Ферменты. Регуляторный фермент. Пальмитат синтетаза( синтетаза высших жирных кислот). Пальмитиновая кислота как основной продукт действия синтетазы жирных кислот. Представление о путях синтеза жирных кислот с более длинной углеродной цепью, ненасыщенных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты. Линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты. Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани; регуляция мобилизации адреналином: каскадный механизм активации липазы. Транспорт | | | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | жирных кислот альбуминами крови. Биосинтез триацилглицеринов и глицерофосфолипидов. Фосфатидная кислота как общий предшественник в синтезе этих групп липидов. Липотропные факторы. Регуляция обмена липидов. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани. Гормональная регуляция активности липазы. Нарушение этих процессов при ожирении. Биосинтез и использование кетоновых тел (ацетоуксусной кислоты, 3-гидроксибутирата) в качестве источников энергии. Обмен стероидов. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Представление о биосинтезе холестерина. Ацетил-КоА как предшественник холестерина. Регуляторный фермент синтеза холестерина. Регуляция биосинтеза холестерина. Включение в печени холестерина в липопротеины очень низкой плотности (ЛОНП) и их транспорт кровью. Превращение холестерина в желчные кислоты. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. | | | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | Гиперхолестеринемия и ее причины. Биохимия атеросклероза. Механизм образования атеросклеротических бляшек (инфильтрационная теория). Гиперхолестеринемия как фактор риска; другие факторы риска развития атеросклероза. Биохимические основы лечения гиперхолестеринемии и атеросклероза. Фармакопрепараты гипохолестеринемического действия. Роль эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот. Механизм возникновения желче-каменной болезни (холестериновые камни). Применение хенодезоксихолевой кислоты для лечения желче-каменной болезни. Взаимосвязь липидного и углеводного обменов. Биосинтез жиров из углеводов. Нарушения обмена липидов. | | | |
| 5 | Обмен простых белков и аминокислот. | 2 | | | Пищевые белки как источник аминокислот. Полноценный белок. Факторы, определяющие пищевую ценность белков. Ферментативный гидролиз белков в желудочно-кишечном тракте. Механизм активации протеиназ, субстратная специфичность протеиназ, экзо - и эндопептидазы. | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: пищевые белки как источник аминокислот, аминокислоты – конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны, пути образования и обезвреживания аммиака в организме, аминокислоты и их производные как лекарственные вещества. Уметь: организовать свою | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | Аминокислоты – конечные продукты переваривания белков, механизм их транспорта через мембраны. Гниение белков (аминокислот) в кишечнике. Обезвреживание продуктов гниения аминокислот. Роль тканевых протеиназ в обмене белков и аминокислот. Катепсины. Лечение панкреатитов трасилолом. Катаболизм аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот (по □-амино- и □-карбоксильной группам), специфические превращения по радикалу. Дезаминирование аминокислот, его типы. Окислительное дезаминирование аминокислот; глутаматдегидрогеназа. Непрямое дезаминирование аминокислот. Прямое неокислительное гидролитическое дезаминирование. Прямое внутримолекулярное дезаминирование гистидина. Биологическое значение дезаминирования аминокислот. Трансаминирование: аминотрансферазы; коферментная функция витамина В6. Специфичность аминотрансфераз. Биологическая роль глутаминовой кислоты. | | самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: навыками определение аминотрансфераз в сыворотке крови при диагностике заболевании сердца и печени( АСТ, АЛТ). | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | Биологическое значение реакций трансаминирования. Определение аминотрансфераз в сыворотке крови при диагностике заболевании сердца и печени( АСТ, АЛТ). Пути образования и обезвреживания аммиака в организме. Основные пути нейтрализации аммиака, образующегося при катаболизме аминокислот: синтез глутамина и карбамоилфосфата, восстановительное аминирование α-кетоглутарата, образование солей аммония и мочевины. Биосинтез мочевины как основной путь нейтрализации аммиака, его химизм и регуляция. Нарушения синтеза и выведения мочевины. Гипераммониемия: врожденная, при циррозе печени, катаболических состояниях. Остаточный азот и его основные компоненты. Декарбоксилирование аминокислот. Образование биогенных аминов (гистамин, тирамин, триптамин, серотонин, γ-аминомаслянная кислота, дофамин). Роль биогенных аминов в организме. Аминооксидазы, ингибиторы аминооксидаз как фармакопрепараты. Роль гистамина в | | | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | развитии аллергических реакций и воспаления. Антигистаминные препараты. Особенности катаболизма отдельных аминокислот. Метионин, S-аденозилметионин, синтез креатина, адреналина, фосфатидилхолинов; метилирование ДНК. Представление о метилировании чужеродных, в том числе лекарственных соединений. Тетрагидрофолиевая кислота и перенос одноуглеродных групп. Проявления недостаточности фолиевой кислоты. Сульфаниламидные препараты. Понятие об антиметаболитах. Обмен фенилаланина и тирозина в разных тканях. Фенилкетонурия: биохимический дефект, проявления болезни, диагностика и лечение. Алкаптонурия. Альбинизм. Нарушение синтеза дофамина при паркинсонизме. Аминокислоты и их производные как лекарственные вещества. Обмен глицина и аланина. Наследственные нарушения обмена аминокислот. | | | |
| 5 | Биохимия иммунной системы и крови. | 4 | | | Химический состав крови. Нормативные показатели Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции. 9Характеристика | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: химический состав крови, биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Холестериновый коэффициент атерогенности. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон.Ферменты плазмы крови.Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах. Небелковые азотистые компоненты крови. Биохимические функции крови: транспорт O2 и CO2. Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови. Буферные системы крови.Коагуляция и фибринолиз. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа. Антитела.Классы иммуноглобулинов. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС). Моноклональные антитела. Иммуноанализ. | | организме человека.; Уметь: использовать основные биохимические параметры крови и иные естественно-научные понятия и методы при решении профессиональных задач; Владеть: медико-биологическим понятийным аппаратом; базовыми технологиями преобразования информации. | |
| 5 | Роль биохимии в установлении метаболического статуса | 2 | | | Метаболизм – обмен веществ и энергии - представляет собой по | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: механизмы обмена веществ и энергии в норме и патологии между | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | человека | | | | классическим определениям, с одной стороны, обмен веществами и энергией между организмом и окружающей средой, а, с другой стороны, совокупность процессов превращения веществ и трансформации энергии, происходящих непосредственно в самих живых организмах. Как известно, обмен веществ и энергии является основой жизнедеятельности организмов и принадлежит к числу важнейших специфических признаков живой материи. В обмене веществ, контролируемом многоуровневыми регуляторными системами, участвует множество ферментных каскадов, обеспечивающих совокупность химических реакций, упорядоченных во времени и пространстве. Данные биохимические реакции, детерминированные генетически, протекают последовательно в строго определенных участках клеток, что, в свою очередь обеспечивается принципом компартментации клетки. В конечном итоге в процессе обмена поступившие в организм вещества превращаются в собственные специфические вещества | | организмом и окружающей средой, а также совокупность процессов превращения веществ и трансформации энергии, происходящих непосредственно в самих живых организмах. Уметь: распознавать признаки наруше-ния обмена веществ и энергии; Владеть: навыками профилактики для сохранения метаболического статуса в пределах нормы | |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | тканей и в конечные продукты, выводящиеся из организма. В процессе любых биохимических трансформаций освобождается и поглощается энергия. Клеточный метаболизм выполняет четыре основные специфические функции, а именно: извлечение энергии из окружающей среды и преобразование ее в энергию макроэргических (высокоэнергетических) химических соединений в количестве, достаточном для обеспечения всех энергетических потребностей клетки; образование из экзогенных веществ промежуточных соединений, являющихся предшественниками высокомолекулярных компонентов клетки; синтез из этих предшественников белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других клеточных компонентов; синтез и разрушение специальных биомолекул, образование и распад которых связаны с выполнением специфических функций данной клетки. | | | |
| 5 | Биохимия печени | 2 | | | Печень: общие сведения и функции. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: молекулярные механизмы анаболических процессов и процессов обезвреживания в печени, гликонеогенез в печени, цикл мочевины, микросомальное | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | метаболической функции. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома Р450. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени. | | окисление, конъюгация,нейрогуморальная регуляция функций печени Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: навыками трактовки биохимического анализа крови и мочи. | |
| 5 | Биохимия почек | 2 | | | Почки как главный орган экскреции конечных метаболитов. Клиренс (очищение) компонента плазмы крови как показатель эффективности его выведения почками. Процесс образования мочи. Молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах. Показатели смешанного клиренса (фильтрационно-реабсорбционный и фильтрационно-секреционный). Роль почек в регуляции кислотно-основного равновесия, осмотического давления жидкостей тела, водно-электролитного баланса, артериального давления, процессов эритропоэза. Гликонеогенез в почках как неэкскреторный механизм преодоления | ОПК-4.1; ОПК-4.2; | Знать: молекулярные механизмы реабсорбции и секреции в почечных канальцах, гликонеогенез в почках, нейрогуморальная регуляция функций почек, общие свойства мочи Уметь: организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы Владеть: навыками трактовки биохимического анализа крови и мочи. | Слайд-лекция |

| Сем | Наименование темы дисциплины | Трудоемкость (часы) | | | Содержание | Формируемые компетенции | Результаты освоения (знать, уметь, владеть) | Образовательные технологии |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | | | ацидоза. Тканеспецифические ферменты: глицин-амидино-трансфераза; гидроксилазы витамина D3. Нейрогуморальная регуляция функций почек: молекулярные механизмы действия адренергической стимуляции, систем вазоактивных пептидов (ренин-ангиотензиновая, калликреин-кининовая), вазопрессина, альдостерона, предсердного натрийуретического фактора, паратгормона, кальцитриола. Общие свойства мочи. Полиурия, анурия, никтурия, уремия. Органические вещества мочи: мочевина, креатинин, креатин, креатиновый индекс, аминокислоты, мочевая кислота. Минеральные компоненты мочи: электролиты, бикарбонаты, фосфаты, сульфаты, аммиак. Патологические составные части мочи (кровь, белок, глюкоза, кетоновые тела, порфирины, желчные кислоты и желчные пигменты). Возможные причины образования и состав мочевых камней. Клиническое значение биохимического анализа мочи. | | | |
| | ИТОГО: | **33** | | | | | | |

### 5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

### 5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

| Сем | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Объем в часах | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. | Правила работы в биохимической лаборатории, методы обращения с приборами, химическими реактивами и химической посудой. | 2 | | |
| 4 | Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация. Витамины. Классификация и функции. | Разделение смеси аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге Количественное определение белка по биуретовой реакции. Качественные реакции на жирорастворимые витамины Качественные реакции на водорастворимые витамины | 6 | | |
| 4 | Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. | Термолабильность, влияние pH среды, активаторов и парализаторов на активность □-амилазы слюны, специфичность действия □-амилазы слюны | 4 | | |
| 4 | Матричные биосинтезы. | Основы метода полимеразной цепной реакции. | 4 | | |
| 4 | Биологические мембраны. | Исследование гидролизата дрожжей Определение прочности связи между белковым и липидным компонентами липопротеидов по методу Делямуре. Осаждение клеточных структур. Фракционирование. | 4 | | |
| 4 | Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. | Качественные реакции на гормоны (тироксин, адреналин). Количественное определение адреналина. | 4 | | |
| 4 | Введение в метаболизм. Биологическое окисление. | Обмен веществ и энергии. Биологическое окисление. Общие пути катаболизма. Количественное определение пировиноградной кислоты в моче | 4 | | |
| 4 | Энергетический обмен. | Обмен веществ и энергии. Расчет энергетических затрат. | 6 | | |
| 5 | Обмен углеводов. | Определение концентрации глюкозы в крови ферментативным методом ( с помощью прибора контроля уровня глюкозы в крови ONE TOUCH BASIC PLUS). Тест толерантности к глюкозе. Сахарные кривые | 6 | | |
| 5 | Обмен липидов | Изучение динамики гидролиза триацилглицеринов под действием панкреатической липазы. Определение активности липазы поджелудочной железы. Выделение лецитинов и кефалинов из яичного желтка и изучение их свойств. Количественное определение холестерина в сыворотке крови. | 6 | | |
| 5 | Обмен простых белков и аминокислот | Количественное определение остаточного азота по Асселю. Реакции осаждения белков. Определение ИЭТ казеин. | 4 | | |
| 5 | Биохимия иммунной системы и крови. | Количественное определение билирубина в сыворотке крови. Количественное определение гемоглобина в крови гемоглобинцианидным методом. Количественное определение сиаловых кислот в сыворотке крови методом Гесса. | 6 | | |
| 5 | Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека | Биохимический анализ крови. | 4 | | |

| Сем | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Объем в часах | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5 | Биохимия печени | Выделение гликогена из печени. Качественные реакции на гликоген. | 4 | | |
| 5 | Биохимия почек | Биохимический анализ мочи. | 2 | | |
| | **ИТОГО:** | | **66** | | |

### 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

## 5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

| Сем | Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения | Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения | Сроки выполнения | Объем в часах | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ОФО | ЗФО | ОЗФО |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии. | Составление плана-конспекта. Подготовка докладов к семинару по теме. | 1-2неделя | 3 | | |
| 4 | Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация. Витамины. Классификация и функции. | Составление плана-конспекта, решение задач. | 3-4 неделя | 3 | | |
| 4 | Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов. | Составление плана-конспекта, решение задач. | 5-6 неделя | 3 | | |
| 4 | Матричные биосинтезы. | Составление плана-конспекта. Подготовка докладов к семинару по теме. | 7-8 неделя | 3 | | |
| 4 | Биологические мембраны. | Составление плана-конспекта, решение задач. | 9-10 неделя | 3 | | |
| 4 | Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов. | Составление плана-конспекта, решение задач | 11-12 неделя | 3 | | |
| 4 | Введение в метаболизм. Биологическое окисление. | Составление плана-конспекта. Составление мини-каталога биологического окисления. | 13-15 неделя | 3 | | |
| 4 | Энергетический обмен. | Составление плана-конспекта, ответы на тесты, решение задач. | 16-17 неделя | 3 | | |
| 5 | Обмен углеводов. | Составление плана-конспекта, решение задач | 1-2неделя | 9 | | |
| 5 | Обмен липидов. | Составление плана-конспекта, решение задач | 3-4 неделя | 9 | | |
| 5 | Обмен простых белков и аминокислот. | Составление плана-конспекта, решение задач | 5-6 неделя | 9 | | |
| 5 | Биохимия иммунной системы и крови. | Составление плана-конспекта, ответы на тесты, решение задач. | 7-9 неделя | 12 | | |
| 5 | Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека. | Составление плана-конспекта. Подготовка докладов к семинару по теме. | 10-12 неделя | 9 | | |
| 5 | Биохимия печени | Составление плана-конспекта, решение задач | 13-15 неделя | 9 | | |
| 5 | Биохимия почек | Составление плана-конспекта, решение задач | 16-18 неделя | 9 | | |
| | **ИТОГО:** | | | **90** | | |

## 5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

| Модуль | Дата, место проведения | Название мероприятия | Форма проведения мероприятия | Ответственный | Достижения обучающихся |
|---|---|---|---|---|---|
| Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность | Сентябрь, 2027г. ФГБОУ ВО «МГТУ» | Лекция-дискуссия «Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека» | Групповая | Дахужева З.Р. | ОПК-4.1; ОПК-4.2; |

# 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

## 6.1. Методические указания (собственные разработки)

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Биологическая химия» Для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.03 Стоматология, 33.05.01. Фармация | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770&DOK=080510&BASE=0007AA |

## 6.2. Литература для самостоятельной работ

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Современные проблемы биохимии. Методы исследований : учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.] ; под ред. А. А. Чиркина. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 492 с. - ЭБС IPR Books. - URL:. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-985-06-2192-4 | https://www.iprbookshop.ru/24080.html |
| Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Северин Е.С. [и др.] ; под ред. Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1736-2 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html |
| Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / Губарева А.Е. [и др.] ; под ред. Губаревой А.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3561-8 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html |
| Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3312-6 | http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970433126.html |
| Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Глухова А.И., Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970450086.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5008-6 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html |
| Биохимия. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Чернов Н.Н. [и др.] ; под ред. Чернова Н.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1287-9 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html |
| Биохимия : учебник / под ред. Е.С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 768 с. : ил. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-4881-6 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html |
| Митякина, Ю. А. Биохимия : учебное пособие / Ю. А. Митякина. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2025. — 112 с. - ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2205533 | https://znanium.ru/catalog/document?id=463399 |
| Биохимия : учебное пособие / В. В. Лелевич, И. О. Леднева, Н. Э. Петушок, А. Г. Виницкая ; под редакцией В. В. Лелевича. — Гродно : ГрГМУ, 2022. — 412 с. — ISBN 978-985-595-696-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/283535 | https://e.lanbook.com/book/283535 |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

# 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

## 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану) | | | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---|---|---|---|
| ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| **ОПК-4.1** Демонстрирует применение медицинских технологий, медицинских изделий, при решении профессиональных задач | | | |
| 11 | | | Травматология, ортопедия |
| 12 | | | Симуляционное обучение |
| 4 | | | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на должностях среднего медицинского персонала 1 |
| 56 | | | Общая хирургия, лучевая диагностика |
| 12 | | | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 78910 | | | Акушерство и гинекология |
| 12 | | | Клиническая лабораторная диагностика |
| 11 | | | Репродуктология |
| 12 | | | Онкология, лучевая терапия |
| 6 | | | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на должностях среднего медицинского персонала 2 |
| 10 | | | Практика диагностического профиля |
| 8 | | | Производственная практика (акушерско-гинекологического профиля, хирургического профиля, терапевтического профиля) |
| 8 | | | Оториноларингология |
| 10 | | | Практика по неотложным медицинским манипуляциям |
| 10 | | | Практика общеврачебного профиля |
| 56 | | | Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика |
| 12 | | | Нейрохирургия |
| 7 | | | Офтальмология |
| 10 | | | Иммунология, клиническая иммунология |
| 45 | | | Биохимия |
| **ОПК-4.2** Демонстрирует умение применять диагностические инструментальные методы обследования с целью установления диагноза | | | |
| 11 | | | Травматология, ортопедия |
| 56 | | | Общая хирургия, лучевая диагностика |
| 12 | | | Клиническая лабораторная диагностика |
| 12 | | | Симуляционное обучение |
| 4 | | | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на должностях среднего медицинского персонала 1 |

| Этапы формирования компетенции (номер семестр согласного учебному плану) | | | Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|---|---|---|---|
| ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 12 | | | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена |
| 78910 | | | Акушерство и гинекология |
| 11 | | | Репродуктология |
| 12 | | | Онкология, лучевая терапия |
| 6 | | | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на должностях среднего медицинского персонала 2 |
| 10 | | | Практика диагностического профиля |
| 8 | | | Производственная практика (акушерско-гинекологического профиля, хирургического профиля, терапевтического профиля) |
| 8 | | | Оториноларингология |
| 10 | | | Практика по неотложным медицинским манипуляциям |
| 10 | | | Практика общеврачебного профиля |
| 56 | | | Пропедевтика внутренних болезней, лучевая диагностика |
| 12 | | | Нейрохирургия |
| 7 | | | Офтальмология |
| 10 | | | Иммунология, клиническая иммунология |
| 45 | | | Биохимия |

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-4: Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза | | | | | |
| ОПК-4.2 Демонстрирует умение применять диагностические инструментальные методы обследования с целью установления диагноза | | | | | |
| **Знать:** диагностические инструментальные методы обследования; задачи и функциональные обязанности медицинского персонала при использовании медицинских технологий, медицинских изделий, диагностического оборудования при решении профессиональных задач. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Разноуровневые задачи и задания |
| **Уметь:** выполнять диагностические | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются | Сформированные умения | |

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|---|---|
| | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| мероприятия с применением инструментальных методов обследования. | | | небольшие ошибки | | |
| **Владеть:** навыками применения инструментальных методов обследования с целью постановки диагноза. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |
| ОПК-4: Способен применять медицинские изделия, предусмотренные порядком оказания медицинской помощи, а также проводить обследования пациента с целью установления диагноза | | | | | |
| ОПК-4.1 Демонстрирует применение медицинских технологий, медицинских изделий, при решении профессиональных задач | | | | | |
| **Знать:** базовые медицинские технологии в профессиональной деятельности. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Разноуровневые задачи и задания |
| **Уметь:** выполнять диагностические мероприятия с применением медицинских изделий, с использованием медицинских технологий. | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| **Владеть:** навыками применения медицинских технологий, медицинских изделий с целью постановки диагноза. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |

### 7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

**Вопросы к зачету для проведения промежуточной аттестации.**

1. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.

1. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.

2. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.

3. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.

4. Вода как растворитель. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия.

5. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация.

6. Моносахариды. Производные моносахаридов.

7. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.

8. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды.

9. Гетерополисахариды.

10. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация.

11. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.

12. Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты.

13. Фосфолипиды. Важнейшие представители.

14. Гликолипиды. Важнейшие представители.

15. Стероиды.

16. Характеристика белковых веществ. Функции белков.

17. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков.

18. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков.

19. Аминокислоты как структурные элементы белка. Классификация и физико-химические свойства аминокислот.

20. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи.

21. Уровни организации белковой молекулы.

22. Классификации белков.

23. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.

24. Нуклеопротеиды. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

25. Хромопротеиды. Их химическая природа и значение для организма.

26. Гемоглобин. Строение и свойства. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия. Возрастные разновидности гемоглобина.

27. Гликопротеиды. Гликозаминогликаны и протеогликаны.

28. Фосфопротеиды. Металлопротеиды.

29. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ.

30. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований.

31. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.

32. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов.

33. Строение ДНК.

34. Строение РНК. Типы РНК.

35. Понятие о ферментах и их структуре.

36. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия.

37. Коферментная функция витаминов.

38. Понятие об изоферментах. Лактатдегидрогеназа. Определение изоферментов с целью диагностики болезней.

39. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.

40. Механизм действия ферментов.

41. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы.

42. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов.

43. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.

44. Классификация ферментов. Номенклатура.

45. Оксидоредуктазы.

46. Гидролазы. Лиазы.

47. Изомеразы. Трансферазы. Лигазы.

48. Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии.

49. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке.

50. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование.

51. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма.

52. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.

53. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.

54. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.

**Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Биохимия»**

1. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.

2. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.

3. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.

4. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.

5. Вода как растворитель. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия.

6. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация.

7. Моносахариды. Производные моносахаридов.

8. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.

9. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды.

10. Гетерополисахариды.

11. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация.

12.Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.

13.Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно-и полиненасыщенные жирные кислоты.

14.Фосфолипиды. Важнейшие представители.

15. Гликолипиды. Важнейшие представители.

16. Неомыляемые липиды.

17. Характеристика белковых веществ. Функции белков.

18. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков.

19 Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков.

20. Аминокислоты как структурные элементы белка. Классификация и физико-химические свойства аминокислот.

21. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи.

22. Уровни организации белковой молекулы.

23. Классификации белков.

24. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.

25. Нуклеопротеиды. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.

26. Хромопротеиды. Их химическая природа и значение для организма.

27. Гемоглобин. Строение и свойства. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия. Возрастные разновидности гемоглобина.

28. Гликопротеиды. Гликозаминогликаны и протеогликаны.

29. Фосфопротеиды. Металлопротеиды.

30. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ.

31. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований.

32. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.

33. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов.

34. Строение ДНК.

35. Строение РНК. Типы РНК.

36. Понятие о ферментах и их структуре.

37. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия.

38. Коферментная функция витаминов.

39. Понятие об изоферментах. Лактатдегидрогеназа. Определение изоферментов с целью диагностики болезней.

40. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.

41 .Механизм действия ферментов.

42. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы.

43. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов.

44. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.

45. Классификация ферментов. Номенклатура.

46. Оксидоредуктазы.

47. Гидролазы. Лиазы.

48. Изомеразы. Трансферазы. Лигазы.

49. Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии.

50. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке.

51. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование.

52. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма.

53. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.

54. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.

55. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.

56. Гликолиз и гликогенолиз.

57. Биосинтез и мобилизация гликогена в тканях. Активная и неактивная форма гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы, механизм их взаимодействия, физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.

58. Аэробное окисление углеводов. Ферменты участвующие в этих процессах.

59. Пентозофосфатный путь окисления углеводов (прямое окисление). Биологическая роль

пентозофосфатного цикла. Последовательность реакций. Ферменты. Связь с гликолизом.

60. Энергетический выход окисления одной молекулы глюкозы при гликолизе, аэробном окислении и прямом окислении. Регуляция углеводного обмена.

61. Глюконеогенез.

62. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания липидов.

63. Современная теория окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии.

64. Пути образования и использования кетоновых тел в организме.

65. Биосинтез высших жирных кислот.

66. Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена.

67 .Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина.

68. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения.

69. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глютаматдегидрогеназы.

70.Трансаминирование и переаминирование аминокислот, ферменты, принимающие участие в этом процессе. Определение активности трансаминаз при диагностики ряда заболеваний.

71. Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминооксидазы).

72. Основные источники аммиака в организме. Пути его обезвреживания.

73. Биосинтез мочевины. Нарушение синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемии.

74. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.

75. Обмен глицина, его участие в синтезе креатина и глутатиона.

76. Обмен метионина. Образование цистеина из метионина. Биосинтез креатина, холина, адреналина.

77. Значение дикарбоновых кислот в процессе обмена белков. Участие в катаболических и анаболических путях превращений веществ.

78. Пути превращения тирозина и фенилаланина. Нарушения их обмена.

79. Нарушение азотистого обмена (белковое голодание, алкаптонурия, фенилкетонурия, альбинизм, цистинурия).

80. Взаимосвязь углеводного, липидного и белкового обмена.

81. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена.

82. Фракционирование клеточных структур.

83. Биомембраны. Типы и функции биомембран. Структура биомембран.

84. Транспортные процессы: проницаемость биомембран, пассивный и активный транспорт, транспортные процессы (примеры). Транспортные белки.

85. Молекулярная генетика: Общие сведения. Реализация и передача генетической информации.

86. Геном. Хроматин. Гистоны.

87. Репликация. Регуляция.

88. Транскрипция и созревание РНК.

89. Рибосомы: инициация трансляции. Структура рибосом эукариот. Элонгация и терминация биосинтеза белка.

90. Мутация и репарация.  Мутагенные агенты.

91. Полимеразная цепная реакция.

92. Пищеварение: общие сведения. Гидролиз и всасывание пищевых веществ.

93. Секреты пищеварительного тракта.

94. Образование соляной кислоты и ее функции.

95. Химический состав крови. Нормативные показатели (объем, плотность, уровень гемоглобина, азотистых небелковых соединений, креатинина, креатина, глюкозы, общих липидов, триацилглицерола, холестерина).

96. Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции.

97. Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций.

98. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Строение липопротеиновых частиц. Холестериновый коэффициент атерогенности.

99. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон.

100. Ферменты плазмы крови.

101. Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах.

102. Небелковые азотистые компоненты крови.

103. Биохимические функции крови: транспорт O2 и CO2.

104. Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови.

105. Буферная функция крови. Буферные системы крови.

106. Обезвреживающая, защитная, регуляторная и гемостатическая функции крови.

107. Главные протеолитические системы крови: коагуляция и фибринолиз. Механизмы свертывания крови, антикоагулянт.

108. Система комплемента. Регуляция.

109. Система регуляции сосудистого тонуса: ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС).

110. Кининовая система.

111. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа.

112. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина G. Классы иммуноглобулинов.

113. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи.

114. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).

115. Моноклональные антитела. Иммуноанализ.

116. Печень: общие сведения и функции.

117. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции.

118. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции.

119. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции.

120. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина.

121. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома Р450.

122. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени.

123. Функция почек. Основное назначение почек. Процесс мочеобразования.

124. Моча: общие сведения. Органические и неорганические составляющие мочи.

125. Экскреция протонов и аммиака. Реабсорбция электролитов и воды.

126. Эндокринная функция почек.

127. Классификация и иерархия гормонов.

128. Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов.

129. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры.

130. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки.

131. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы.

132. Регуляция обмена Са2+ и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола.

133. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины.

134. Понятие о витаминах, витаминоподобных веществах, провитаминах и антивитаминах.

135. Классификация и функции витаминов.

136. Водорастворимые витамины.

137. Жирорастворимые витамины.

**Тестовые задания для контроля остаточных знаний**

*ТЕМА: «  ОБМЕН СЛОЖНЫХ БЕЛКОВ. БИОХИМИЯ КРОВИ И МОЧИ. БИОСИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ И БЕЛКА».*

**1. Отсутствующая в составе белков аминокислота:**

1 аспарагиновая кислота

2 аргинин

3 лизин

4 орнитин

5 глицин

**2. Повышенный уровень амилазы в моче указывает на заболевания:**

1 печени

2 сердца

3 легких

4 поджелудочной железы

5 кишечника

**3. Синтез АТФ из АДФ в печени происходит, в основном, путем:**

1 реакции с ГТФ

2 окислительного фосфорилирования

3 субстратного фосфорилирования

4 взаимодействия с ФФн

5 реакции с ЦТФ

**4. Азот пиримидиновых оснований выводится из организма, в основном, в виде:**

1 мочевой кислоты

2 креатинина

3 солей аммония

4 мочевины

5 креатина

**5. Лечение больных подагрой аллопуринолом (ингибитором ксантиноксидазы) вызывает:**

1 снижение скорости синтеза пуриновых нуклеотидов de novo

2 снижение уровня мочевой кислоты в моче

3 возрастание уровня гипоксантина в крови

4 возрастание уровня ксантина в крови

5 снижение уровня мочевины в моче

**6. Активированные аминокислоты соединяются с:**

1 псевдоуридиловой петлей тРНК

2 кодоном мРНК

3 антикодоном тРНК

4 3'-ОН-группой рибозы концевого аденозина тРНК

5 фосфатом на 5'-конце тРНК

**7. Постсинтетическая модификация белков может происходить путем их:**

1 фосфорилирования

2 гидроксилирования

3 ограниченного протеолиза

4 ковалентного связывания с простетической группой

5 метилирования

**8. Гем входит в состав:**

1 амилазы

2 пероксидазы

3 пепсина

4 миоглобина

5 цитохромов

**9. К буферным системам крови относятся:**

1 бикарбонатная

2 фосфатная

3 белковая

4 гемоглобиновая

5 глициновая

**10. Веществами, из которых может образоваться мочевая кислота являются:**

1 уридин

2 гуанозин

3 ксантин

4 гипоксантин

5 тимидин

**11. Источником NH2-группы при синтезе АМФ из инозиновой кислоты является:**

1 мочевина

2 аспарагиновая кислота

3 аспарагин

4 карбамоилфосфат

5 соль аммония

**12. Непосредственными субстратами для синтеза ДНК являются:**

1 дезоксирибоза, фосфат и нуклеиновые основания

2 фосфат и дезоксирибонуклеозиды

3 дезоксирибонуклеозидтрифосфаты

4 дезоксирибонуклеозиддифосфаты

5 пуриновые и пиримидиновые основания

**13. Конечный продукт катаболизма ТМФ в организме человека:**

1 мочевая кислота

2 β-аминоизомасляная кислота

3 инозиновая кислота

4 креатин

5 β-аланин

**14. Аденин входит в состав:**

1 ФАФС

2 НАД+

3 КоА

4 ПФ

5 биотина

**15. Из инозиновой кислоты в организме могут синтезироваться:**

1 АМФ

2 ГМФ

3 ЦМФ

4 ТМФ

5 УМФ

**16. УМФ может входить в:**

1 тРНК

2 мРНК

3 ДНК

4 рРНК

5 митохондриальную ДНК

**17. Аминокислота, образующаяся в составе белков в результате их постсинтетической модификации:**

1 пролин

2 β-аланин

3 глицин

4 5-гидроксилизин

5 глутамин

**20. Отличительными особенностями тРНК является наличие:**

1 антикодона

2 аденозина на 3'-конце

3 большого количества минорных оснований

4 только дезоксирибонуклеотидов

**21. Процесс транскрипции может регулироваться:**

1 адреналином

2 норадреналином

3 кортизолом

4 вазопрессином

5 окситоцином

**22. При инфаркте миокарда в сыворотке крови положительны следующие тесты:**

1 повышение активности аминотрансфераз

2 увеличение содержания ЛДГ1 и ЛДГ2

3 повышение активности креатинкиназы

4 увеличение активности амилазы

5 увеличение активности кислой фосфатазы

**23. Патологическими компонентами мочи (в клинических анализах) не считаются:**

1 белок

2 кетоновые тела

3 глюкоза

4 сульфаты

5 фосфаты

**24. Оротовая кислота является промежуточным продуктом синтеза:**

1 пуриновых нуклеотидов

2 пиримидиновых нуклеотидов

3 гема

4 холестерина

5 кетоновых тел

**25. Источником NH2-групп при синтезе ГМФ из инозиновой кислоты является:**

1 аспарагиновая кислота

2 глутамин

3 глутаминовая кислота

4 карбамоилфосфат

5 мочевина

**26. Резкое увеличение активности кислой фосфатазы в сыворотке крови указывает на поражение:**

1 сердца

2 мыщц

3 печени

4 поджелудочной железы

5 предстательной железы

**27. Непосредственным предшественником образования мочевой кислоты является:**

1 гипоксантин

2 ксантин

3 аденин

4 гуанин

5 инозиновая кислота

**28. Конечным продуктом катаболизма УМФ является:**

1 мочевая кислота

2 β-аминоизомасляная кислота

3 инозиновая кислота

4 креатин

5 β-аланин

**29. β-аминолевулиновая кислота является промежуточным продуктом синтеза:**

1 пуринов

2 пиримидинов

3 гема

4 холестерина

5 кетоновых тел

**30. Продукты распада гема:**

1 желчные кислоты

2 желчные пигменты

3 протопорфирины

4 уропорфириногены

5 железо

**31. Синонимы конъюгированного билирубина:**

1 свободный

2 связанный

3 прямой

4 непрямой

5 общий

**32. Биосинтез РНК на матрице ДНК может контролироваться:**

1 белковыми факторами транскрипции

2 тиреоидными гормонами

3 стероидными гормонами

4 вазопрессином

5 адреналином

**33. Патологический компонент мочи:**

1 мочевина

2 креатинин

3 креатин

4 мочевая кислота

5 хлорид натрия

**34. β-аланин:**

1 входит в состав белков

2 является конечным продуктом распада уридина

3 является конечным продуктом распада аденозина

4 входит в состав КоА

5 участвует в орнитиновом цикле

**35. Наибольшее количество минорных нуклеотидов включается в:**

1 тРНК

2 мРНК

3 рРНК

**36. Наибольшее количество атомов включается в пуриновое кольцо из молекулы:**

1 глутамина

2 аспартата

3 глицина

4 аргинина

5 аспарагина

**37. Фермент, синтезирующий аминоацил-тРНК, относится к классу:**

1 трансфераз

2 лиаз

3 лигаз (синтетаз)

4 оксидоредуктаз

5 изомераз

**38. В образовании дезоксирибонуклеозиддифосфатов из рибонуклеозиддифосфатов участвует:**

1 цистеин

2 ацетил-КоА

3 тиоредоксин

4 метионин

5 серин

**39. Конечный продукт распада аденозина у человека:**

1 β-аланин

2 ксантин

3 инозиновая кислота

4 мочевая кислота

5 мочевина

**40. Железо гемоглобина не связывается с:**

1 кислородом

2 оксидом углерода (II)

3 цианидами

4 диоксидом углерода (IV)

5 гистидином глобина

**41. Аминокислоты, которые встречаются в составе белков:**

1 пролин

2 орнитин

3 гомоцистеин

4 β-аланин

5 лейцин

**42. Прямой билирубин образуется в результате:**

1 действия на гем гемоксидазы

2 потери гемом атома железа

3 связывания билирубина с глюкуроновой кислотой

4 разрыва порфиринового кольца

5 окисления гема

**43. Коферментом β-аминолевулинатсинтазы является:**

1 ФАД

2 НАД+

3 ПФ

4 тиаминпирофосфат

5 тетрагидробиоптерин

**44. Стеркобилиноген синтезируется:**

1 в печени

2 в почках

3 в кишечнике

4 в крови

5 в поджелудочной железе

**45. Появление в моче производных фенола может быть связано с воздействием микрофлоры кишечника на аминокислоту:**

1 пролин

2 триптофан

3 аргинин

4 тирозин

5 гистидин

**46. Для синтеза белка необходимо наличие:**

1 двадцати различных аминокислот, связанных с тРНК

2 рибосом

3 ГТФ

4 ЦТФ

5 лизосом

**47. Углеводы, участвующие в биосинтезе нуклеиновых кислот, образуются в:**

1 гликолизе

2 глюконеогенезе

3 гликогенолизе

4 цикле Кребса

5 пентозофосфатном пути окисления глюкозы

**48. Источником рибозы и дезоксирибозы для синтеза пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов служат метаболиты:**

1 гликолиза

2 пентозофосфатного пути окисления глюкозы

3 цикла трикарбоновых кислот

4 глюконеогенеза

**49. Превращение рибонуклеотидов в дезоксирибонуклеотиды осуществляется путем реакции:**

1 окисления

2 восстановления

3 гидроксилирования

4 дегидратации

5 дегидрирования

**50. Конечным продуктом распада пуриновых нуклеозидов у человека является:**

1 ксантин

2 гипоксантин

3 аллантоин

4 мочевая кислота

5 мочевина

**51. Повышение активности щелочной фосфатазы в крови может происходить при заболеваниях:**

1 мышц

2 печени

3 поджелудочной железы

4 костной ткани

5 предстательной железы

**52. Деградация белков в клетках происходит в:**

1 протеасомах

2 лизосомах

3 пероксисомах

4 ядре

5 рибосомах

**53. Процессы обмена белков, жиров и углеводов в организме человека:**

1 взаимосвязаны

2 объединены в целостный процесс метаболизма

3 не связаны друг с другом

4 протекают непрерывно

**54. Субъединицы рибосом характеризуются:**

1 массой в граммах

2 размерами в сантиметрах

3 скоростью седиментации в центрифужном поле (в единицах Сведберга)

**55. Функция аминоацил-тРНК-синтетаз:**

1 синтез аминокислот

2 синтез тРНК на матрице ДНК

3 активирование аминокислот и их связывание с тРНК

4 образование пептидных связей между аминокислотами

**56. Убиквитин ("метка смерти") присоединяется к белкам по аминокислоте:**

1 лейцину

2 аланину

3 валину

4 лизину

5 глицину

**57. Окрашенные соединения:**

1 аденин

2 билирубин

3 гемоглобин

4 порфобилиноген

5 пепсин

**58. Синтез пиримидиновых нуклеотидов происходит в:**

1 ядре

2 митохондриях

3 рибосомах

4 цитоплазме

5 лизосомах

**59. Продуктами ксантинооксидазной реакции могут быть:**

1 аденин

2 мочевая кислота

3 мочевина

4 пероксид водорода

5 ацетон

**60. Кофеин ингибирует:**

1 аденилатциклазу

2 гуанилатциклазу

3 фосфодиэстеразу

4 протеинкиназу А

5 протеинкиназу С

**61. Гиперурекимия наблюдается при:**

1 подагре

2 гликогенозах

3 фенилпировиноградной олигофрении

4 бери-бери

5 синдром Леша-Найана

**62. Активность β-амилазы в моче можно определить по скорости расщепления:**

1 сахарозы

2 лактозы

3 крахмала

4 целлюлозы

**63. Ферменты, определение активности которых с сыворотке крови используют в диагностических целях:**

1 амилаза

2 пепсин

3 реннин

4 креатинкиназа

5 каталаза

**64. Ферменты, используемые в медицине в терапевтических целях:**

1 пепсин

2 трипсин

3 химотрипсин

4 коллагеназа

5 аспарагиназа

**65. Специфическое связывание и транспорт железа осуществляют белки:**

1 β-глобулины

2 β-глобулины

3 трансферрины

4 церулоплазмин

5 альбумины

**66. Билирубин - глюкуронид образуется в:**

1 клетках РЭС

2 гепатоцитах

3 клетках почек

4 просвете кишечника

5 энтероцитах

**67. Метаболит ЦТК, используемый для синтеза гема:**

1 ацетил-КоА

2 цитрат

3 2-оксоглутарат

4 сукцинил-КоА

5 сукцинат

**68. Конъюгированный билирубин связан с:**

1 глюкуроновой кислотой

2 альбумином

3 глобулином

4 фосфатом

5 глюконовой кислотой.

| | | |
|---|---|---|
| 1. 4 | 24. 2 | 47. 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. | 4 | 25. | 2 | 48. | 2 |
| 3. | 2 | 26. | 5 | 49. | 2 |
| 4. | 2 | 27. | 2 | 50. | 4 |
| 5. | 4 | 28. | 5 | 51. | 2, 4 |
| 6. | 2, 3, 4 | 29. | 3 | 52. | 1, 2 |
| 7. | 4 | 30. | 2, 5 | 53. | 1, 2, 4 |
| 8. | 1, 2, 3, 4, 5 | 31. | 2, 3 | 54. | 3 |
| 9. | 2, 4, 5 | 32. | 1, 2, 3 | 55. | 3 |
| 10. | 1, 2, 3, 4 | 33. | 3 | 56. | 4 |
| 11. | 1 | 34. | 2, 4 | 57. | 2, 3 |
| 12. | 2, 3, 4 | 35. | 1 | 58. | 4 |
| 13. | 2 | 36. | 3 | 59. | 2, 4 |
| 14. | 3 | 37. | 3 | 60. | 3 |
| 15. | 2 | 38. | 3 | 61. | 1, 5 |
| 16. | 1, 2, 3 | 39. | 4 | 62. | 3 |
| 17. | 1, 2 | 40. | 4 | 63. | 1, 4, 5 |
| 18. | 1, 2, 4 | 41. | 1, 5 | 64. | 1, 2, 3, 4, 5 |
| 19. | 4 | 42. | 3 | 65. | 3 |
| 20. | 1, 2, 3 | 43. | 3 | 66. | 2 |
| 21. | 3 | 44. | 3 | 67. | 4 |
| 22. | 1, 2, 3 | 45. | 4 | 68. | 1 |
| 23. | 4, 5 | 46. | 1, 2, 3 | | |

### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;

- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;

- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;

- обучающийся проанализировал материал;

- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;

- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;

- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;

- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

**Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет

использовать полученные знания.

**Требования к выполнению тестового задания**

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

− связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;

− объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;

− справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;

− систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;

- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

− закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

− открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение,

которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

− установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

− установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

**Критерии оценки знаний при проведении тестирования**

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

**Критерии оценки знаний при проведении зачета**

Зачет – это форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Оценка ***«зачтено»*** выставляется студенту, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;

- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;

- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов

- без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на

семинарских занятиях.

Оценка ***«не зачтено»*** Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

**Критерии оценки знаний на экзамене**

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали всеминарских занятиях.

Отметка «отлично» - студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» **-** магистрант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

# 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

## 8.1. Основная литература

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Биологическая химия» Для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.03 Стоматология, 33.05.01. Фармация | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770&DOK=080510&BASE=0007AA |
| Современные проблемы биохимии. Методы исследований : учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.] ; под ред. А. А. Чиркина. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 492 с. - ЭБС IPR Books. - URL:. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-985-06-2192-4 | https://www.iprbookshop.ru/24080.html |
| Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Северин Е.С. [и др.] ; под ред. Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1736-2 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html |
| Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / Губарева А.Е. [и др.] ; под ред. Губаревой А.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3561-8 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html |
| Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-2786-6 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html |
| Биохимия. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Чернов Н.Н. [и др.] ; под ред. Чернова Н.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1287-9 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970412879.html |
| Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Глухова А.И., Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970450086.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5008-6 | http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970450086.html |
| Биохимия : учебное пособие / В. В. Лелевич, И. О. Леднева, Н. Э. Петушок, А. Г. Виницкая ; под редакцией В. В. Лелевича. — Гродно : ГрГМУ, 2022. — 412 с. — ISBN 978-985-595-696-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/283535 | https://e.lanbook.com/book/283535 |
| Митякина, Ю. А. Биохимия : учебное пособие / Ю. А. Митякина. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2025. — 112 с. - ISBN 978-5-9557-0268-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2205533 | https://znanium.ru/catalog/document?id=463399 |

## 8.2. Дополнительная литература

| Название | Ссылка |
|---|---|
| Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Биологическая химия» Для студентов специальностей 31.05.02 Педиатрия, 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.03 Стоматология, 33.05.01. Фармация | http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100040770&DOK=080510&BASE=0007AA |
| Современные проблемы биохимии. Методы исследований : учебное пособие / Е.В. Барковский [и др.] ; под ред. А. А. Чиркина. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 492 с. - ЭБС IPR Books. - URL:. - Режим доступа: по | https://www.iprbookshop.ru/24080.html |

| Название | Ссылка |
|---|---|
| подписке. - ISBN 978-985-06-2192-4 | |
| Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / Северин Е.С. [и др.] ; под ред. Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1736-2 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970417362.html |
| Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты : учебное пособие / Губарева А.Е. [и др.] ; под ред. Губаревой А.Е. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-3561-8 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435618.html |
| Биохимия : учебник / под ред. Северина Е.С. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 768 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-2786-6 | https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html |
| Биохимия. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Чернов Н.Н. [и др.] ; под ред. Чернова Н.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 240 с. - ЭБС Консультант студента. - URL : http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN ISBN 978-5-9704-1287-9 | http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412879.html |
| Биохимия с упражнениями и задачами : учебник / под ред. Глухова А.И., Северина Е.С. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ЭБС Консультант студента. - URL: http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970450086.html. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9704-5008-6 | http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970450086.html |

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x «Консультант врача» : электронная медицинская библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Наша цель сделать профессиональное развитие в медицине комфортным, поэтому главная наша задача - удовлетворить потребности врачей и всех других медицинских работников в получении информации. По мере того, как изменяются потребности врачей, изменяемся и мы. http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. –

Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru// - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/ Российские научные медицинские журналы (RNMJ) : база данных : сайт / Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Ассоциация научных редакторов и издателей. – Москва: Elpub.ru, 2016. - . - URL: http://rnmj.ru/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Электронная база «Российские научные медицинские журналы» предоставляет доступ к свежим выпускам и полнотекстовым архивам 50 медицинских журналов. Абсолютное большинство публикаций доступно в свободном полнотекстовом виде в формате PDF. http://rnmj.ru/ Министерство здравоохранения Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется ежедневно. – URL: https://www.rosminzdrav.ru/. – Текст: электронный. https://www.rosminzdrav.ru/ Всемирная организация здравоохранения : глобальный веб-сайт / Организация объединенных наций. – URL: https://www.who.int/ru#/ - Текст:Электронный.Основными задачами ВОЗ являются: предоставление международных рекомендаций в области здравоохранения; установление стандартов здравоохранения; сотрудничество с правительствами стран в области усиления национальных программ здравоохранения; разработка и передача соответствующих технологий, информации и стандартов здравоохранения. /index.php/weblinks?task=weblink.go&id=81 Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) : сайт / Министерство здравоохранения Российской Федерации, Центральная научная медицинская библиотека (ЦНМБ) Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова. – Москва, 2011. – URL: https://femb.ru/. – Текст: электронныйВходит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. https://femb.ru/ Библиотека врача. Для специалистов сферы здравоохранения : сайт. – Москва. – URL: https://lib.medvestnik.ru/articles/pediatriya. - Режим доступа: свободная регистрация. – Текст: электронный.Библиотека включает статьи из российских медицинских журналов по следующим направлениям: кардиология, акушерство и гинекология, урология и андрология, терапия, дерматовенерология, гастроэнтерология, неврология, инфекционные болезни, эндокринология, педиатрия. https://lib.medvestnik.ru/

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Тема с указанием основных учебных элементов | Методы обучения | Способы (формы) обучения | Средства обучения | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Семестр 3 | | | | |
| **Тема 1. Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии.**<br><br>Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основные разделы биохимии: статическая, динамическая и функциональная биохимия. Биохимия и медицина. | Слайд-лекция | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |
| **Тема 2. Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация.**<br><br>Характеристика белковых веществ. Функции белков.<br><br>Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков. Аминокислоты как структурные элементы белка; Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи. Уровни организации белковой молекулы. Классификации | Слайд-лекция | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| белков. Важнейшие представители простых и сложных белков. | | | | | |
| **Тема 3. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов.**<br><br>Понятие о ферментах и их структуре. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термолабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций. Механизм действия ферментов. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.<br><br>Классификация ферментов. Номенклатура. | Слайд-лекция. | Изучение материала | нового | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |
| **Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.**<br><br>Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов. Строение ДНК. Строение РНК. Типы РНК. | Слайд-лекция | Изучение материала | нового | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |
| **Тема 5. Углеводы. Классификация и функции.**<br><br>**Липиды: строение, свойства, функции. Биологические мембраны.**<br><br>Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация. Моносахариды. Производные моносахаридов. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов. | Слайд-лекция | Изучение материала | нового | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты. Фосфолипиды. Важнейшие представители. Гликолипиды. Важнейшие представители. Неомыляемые липиды. | | | | |
| **Тема 6. Витамины. Классификация и функции. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.**<br><br>Понятие о витаминах, витаминоподобных веществах, провитаминах и антивитаминах. Классификация и функции витаминов. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Классификация и иерархия гормонов.Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы. Регуляция обмена Ca2+ и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины. | Слайд-лекция | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| **Тема 7. Введение в метаболизм. Биологическое окисление.**<br><br>Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке.Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс**.** | Слайд-лекция | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br>ОПК-4.2 |
| Семестр 4 | | | | |
| **Тема 8. Обмен углеводов.** | Слайд-лекция | Изучение нового | Устная речь | ОПК-4.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.<br><br>Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс. | | материала | | ОПК-4.2 |
| **Тема 9. Обмен липидов.**<br><br>Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания липидов.<br><br>Современная теория окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии. Пути образования и использования кетоновых тел в организме. Биосинтез высших жирных кислот.<br><br>Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина. | Слайд-лекция. | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |
| **Тема 10. Обмен белков и аминокислот.**<br><br>Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глютаматдегидрогеназы.<br><br>Трансаминирование и переаминирование аминокислот, ферменты, принимающие участие в этом процессе. Определение активности трансаминаз при диагностики ряда заболеваний.Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминооксидазы). | Слайд-лекция | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Основные источники аммиака в организме. Пути его обезвреживания. Биосинтез мочевины. Нарушение синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемии. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Обмен глицина, его участие в синтезе креатина и глутатиона. Обмен метионина. Образование цистеина из метионина. Биосинтез креатина, холина, адреналина.<br><br>Значение дикарбоновых кислот в процессе обмена белков. Участие в катаболических и анаболических путях превращений веществ. Пути превращения тирозина и фенилаланина. Нарушения их обмена. Нарушение азотистого обмена (белковое голодание, алкаптонурия, фенилкетонурия, альбинизм, цистинурия). | | | | |
| **Тема 11. Биохимия иммунной системы и крови.**<br><br>Химический состав крови. Нормативные показатели Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции.<br><br>9Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Холестериновый коэффициент атерогенности. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон.Ферменты плазмы крови.Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах. Небелковые азотистые компоненты крови.<br><br>Биохимические функции крови: транспорт O2 и CO2.<br><br>Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови. Буферные систем крови.Коагуляция и фибринолиз. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа. Антитела. Классы иммуноглобулинов.Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи.<br><br>Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).<br><br>Моноклональные антитела. Иммуноанализ. | Слайд-лекция | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |
| **Тема 12. Биохимия печени.** | Слайд-лекция. | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Печень: общие сведения и функции. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома Р450. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени. | | | | ОПК-4.2 |
| **Тема 13. Биохимия почек.**<br><br>Функция почек. Основное назначение почек. Процесс мочеобразования.<br><br>Моча: общие сведения. Органические и неорганические составляющие мочи. Экскреция протонов и аммиака. Реабсорбция электролитов и воды.<br><br>Эндокринная функция почек. | Слайд-лекция. | Изучение нового материала | Устная речь | ОПК-4.1<br><br>ОПК-4.2 |

# 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

## 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

| Название |
|---|
| Adobe Reader DC Свободная лицензия |
| Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензия |
| Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 |
| Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401 |
| 7-Zip Свободная лицензия |
| Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 |

## 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

| Название |
|---|
| ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x |
| Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ |
| «Консультант врача» : электронная медицинская библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Наша цель сделать профессиональное развитие в медицине комфортным, поэтому главная наша задача - удовлетворить потребности врачей и всех других медицинских работников в получении информации. По мере того, как изменяются потребности врачей, изменяемся и мы. http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x |
| Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - – URL: https://нэб.рф/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов. https://нэб.рф/ |
| eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . – URL: https://elibrary.ru - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp |
| CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . – URL: https://cyberleninka.ru - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/ |
| Российские научные медицинские журналы (RNMJ) : база данных : сайт / Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Ассоциация научных редакторов и издателей. – Москва: Elpub.ru, 2016. - . - URL: http://rnmj.ru/. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Электронная база «Российские научные медицинские журналы» предоставляет доступ к свежим выпускам и полнотекстовым архивам 50 медицинских журналов. Абсолютное большинство публикаций доступно в свободном полнотекстовом виде в |

| Название |
| --- |
| формате PDF. http://rnmj.ru/ |
| Министерство здравоохранения Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется ежедневно. – URL: https://minzdrav.gov.ru/; – Текст: электронный. https://www.rosminzdrav.ru/ |
| Министерство здравоохранения Республики Адыгея : официальный сайт / Министерство здравоохранения Российской Федерации – Майкоп. – URL: https://minzdrav.adygheya.gov.ru/ - Текст электронный. /index.php/weblinks?task=weblink.go&id=80 |
| Всемирная организация здравоохранения : глобальный веб-сайт / Организация объединенных наций. – URL: https://www.who.int/ru#/ - Текст:Электронный.Основными задачами ВОЗ являются: предоставление международных рекомендаций в области здравоохранения; установление стандартов здравоохранения; сотрудничество с правительствами стран в области усиления национальных программ здравоохранения; разработка и передача соответствующих технологий, информации и стандартов здравоохранения. /index.php/weblinks?task=weblink.go&id=81 |
| Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) : сайт / Министерство здравоохранения Российской Федерации, Центральная научная медицинская библиотека (ЦНМБ) Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М.Сеченова. – Москва, 2011. – URL: https://femb.ru/. – Текст: электронныйВходит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы. https://femb.ru/ |
| Библиотека врача. Для специалистов сферы здравоохранения : сайт. – Москва. – URL: https://lib.medvestnik.ru/articles/pediatriya. - Режим доступа: свободная регистрация. – Текст: электронный.Библиотека включает статьи из российских медицинских журналов по следующим направлениям: кардиология, акушерство и гинекология, урология и андрология, терапия, дерматовенерология, гастроэнтерология, неврология, инфекционные болезни, эндокринология, педиатрия. https://lib.medvestnik.ru/ |

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

| Название |
| --- |
| ЭБС «Консультант студента». Коллекции: Медицина. Здравоохранение (ВПО), ГЭОТАР-Медиа. Премиум комплект : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x |
| Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - – URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. http://znanium.com/catalog/ |
| «Консультант врача» : электронная медицинская библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . – URL: http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.Наша цель сделать профессиональное развитие в медицине комфортным, поэтому главная наша задача - удовлетворить потребности врачей и всех других медицинских работников в получении информации. По мере того, как изменяются потребности врачей, изменяемся и мы. http://www.rosmedlib.ru/cgi-bin/mb4x |
| Лань. Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство «Лань» : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Москва, 2011. - . – URL: https://e.lanbook.com/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. |

## 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|
| Аудитория для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: биохимическая лаборатория ауд. № 006, Комсомольская , 222 | Переносное мультимедийное оборудование, доска, учебная мебель на 86 посадочных мест.Учебная мебель на 12 посадочных мест, доска. Фотометр КФК-5МБиохимический анализатор StatFax 2200;Спектрофотометр;ПЭ-3000УФ;Мобильная ПЦР-лаборатория МПЛ-1 Рефрактометр ИРФ-454Б2М;Устройство электрофореза белков сыворотки крови. УЭФ-01-Астра. | 1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;3. Офисный пакет «WPS office»;4. Программа для работы с архивами «7zip»;5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader». |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (3-3-6) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пушкина, дом № 177, Учебный корпус № 3 | Учебная мебель на 70 посадочных мест, доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран) | Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095 |