**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**

**«Ижевская государственная медицинская академия»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Кафедра биохимии, клинической биохимии и лабораторной диагностики**

Утверждаю

Проректор по научной работе

А.Н.Чураков\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2015г

**Рабочая программа дисциплины**

**Биохимия Б1.В.ОД.1**

(наименование дисциплины согласно УП)

**Программы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации в аспирантуре по направлению 30.06.01 Фундаментальная медицина**

**Научная специальность Биохимия**

**г. Ижевск**

**2015**

Рабочая программа дисциплины Биохимия разработана зав. кафедрой клинической биохимии и лабораторной диагностики, д.м.н., профессором Бутолиным Е.Г. и составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 30.06.01 – Фундаментальная медицина (уровень подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации – аспирантура), утвержденному приказом Минобрнауки №1200 от 03.09.2014г.

Информация о разработчиках РПД:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | ФИО | должность | уч.звание | уч. степень |
| 1 | Бутолин Евгений  Германович | зав. кафедрой клинической биохимии и лаб. диагностики ФПК и ПП | профессор | д.м.н. |

**Рецензенты:**

Зав. кафедрой биохимии ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет», д.м.н., профессор Ф.Х. Камилов

Зав. кафедрой иммунологии и клеточной биологии, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», д.б.н., профессор И.В.Меньшиков

1. **ЦЕЛЬ, ЗАДАЧИ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП**

**Биохимия –** основная дисциплина профильной направленности ОП ВО подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура).

**Цель обучения –** обобщение, закрепление и совершенствование знаний, умений и владений, обеспечивающих способность и готовность выпускника в полной мере осуществлять научно-исследовательскую и педагогическую работы в области биохимии в соответствии с ФГОС и ожиданиями работодателей.

**Виды профессиональной деятельности**, к которым готовы выпускники, освоившие РПД Биохимия ОП ВО подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура):

-научно-исследовательская;

-преподавательская.

**Задачами дисциплины** являются:

* изучение закономерностей строения и функционирования клеток и тканей организма;
* изучение метаболизма основных биомолекул в организме в норме и патологии;
* изучение механизмов регуляции метаболизма основных биомолекул;
* знание основ молекулярной биологии, молекулярной генетики и генной инженерии;
* знание взаимосвязи обмена основных биомолекул, общих путей катаболизма в организме;
* ознакомление с новыми теоретическими достижениями в биохимии, физиологии, клеточной биологии, необходимых для выполнения конкретных профессиональных обязанностей;
* знание основ биохимических, иммунологических, лабораторных, общеклинических исследований с использованием современных методических подходов;
* знание возрастных особенностей метаболизма;
* знание основ развития и ранней лабораторной диагностики наследственных заболеваний;
* разработка экспериментальных моделей, методов биохимической диагностики;
* систематизация и переоценка у обучающегося имеющихся знаний и умений;
* способность к углубленному самостоятельному изучению научной и специальной литературы;
* приобщение к научному подходу при экспериментальных исследованиях, необходимости проведения анализа собственных исследований и имеющейся информации;
* публикация материалов в научных изданиях, представление их на публичных мероприятиях, научных форумах различного уровня.

1. **ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**
   1. **Перечень компетенций, которые формируются в процессе изучения дисциплины:**

**Универсальные компетенции:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

**Общепрофессиональные компетенции:**

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

**Профессиональные компетенции**:

*В научно-исследовательской деятельности:*

- способность и готовность к организации, проведению фундаментальных и прикладных исследований в области биохимии (ПК-1);

- способность и готовность к анализу, обобщению, представлению результатов научных исследований в области биохимии (ПК-2);

- способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в лабораторных условиях, эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских лабораторных работ, направленных на сохранение здоровья граждан, улучшение качества жизни населения, обусловленного здоровьем (ПК-3);

*В преподавательской деятельности:*

- способность и готовность к преподаванию по образовательным программам высшего образования по дисциплинам медицинского профиля (ПК-4).

**В результате изучения дисциплины аспирант должен:**

**Знать:**

* основные нормативные документы, регулирующие подготовку обучающегося в аспирантуре, свои права и обязанности;
* основы законодательства об образовании и здравоохранении;
* общие закономерности организации живой материи;
* общие закономерности строения и функционирования клеток, тканей и целого организма в норме и патологии;
* общие закономерности анаболизма, метаболизма и катаболизма основных биомолекул;
* основы молекулярной биологии, молекулярной генетики, генной инженерии;
* возрастные особенности метаболизма человеческого организма;
* основные механизмы регуляции метаболизма основных биомолекул;
* общие закономерности взаимосвязи метаболизма основных биомолекул, ключевые метаболиты обмена веществ;
* основные биохимические механизмы развития болезней у человека, в том числе наследственных;
* использование возможностей современных биохимических методов в лабораторной диагностике заболеваний;
* основные методы, используемые в биохимии;
* основные принципы организации научного процесса, организации проведения научного эксперимента;
* основные принципы организации преподавания дисциплины обучающимся в вузе, основные современные технологии преподавания;
* основные принципы научной этики;
* основные принципы защиты баз данных и информации;
* основные требования техники безопасности к рабочему месту.

**Уметь:**

* планировать проведение эксперимента;
* создавать экспериментальные модели;
* осуществлять выбор оптимальных биохимических и других методов для проведения исследований;
* оценивать значимость методов биохимических исследований;
* оценивать полученные результаты методов исследования в биохимии;
* анализировать полученные результаты проведенных исследований;
* анализировать эффективность проведенных исследований, выявлять несоответствия результатов поставленным задачам;
* формулировать корректирующие мероприятия при выявлении несоответствий цели, задач и полученных результатов;
* контролировать выполнение ранее поставленных задач;
* пользоваться современными электронными базами научных данных, ориентироваться в возможностях сети Интернет;
* делать научные обобщения, формулировать выводы;
* писать научные публикации (тезисы, статьи, пособия и т.д.);
* анализировать современную научную литературу;
* планировать, оставлять и вести протокол научных исследований;
* донести полученные в научно-исследовательском процессе знания до обучающихся;
* внедрять результаты своей научной деятельности в учебный процесс кафедры, оформлять акты внедрения;
* использовать современные инновационные технологии обучения студентов (электронные образовательные ресурсы, электронные альбомы, интерактивные доски, тестирование, в том числе on line и т.д.);
* формировать мультимедийные презентации, демонстрирующие основные результаты научных исследований и презентации для учебного процесса;
* владеть вниманием аудитории, вести дискуссии, убеждать в правоте своих представлений коллег и оппонентов;
* корректно общаться с коллегами, со вспомогательным персоналом, студентами;
* вести воспитательную работу со студентами, вспомогательным персоналом;
* вести научную переписку.

**Владеть:**

* современными методами исследования в биохимии;
* навыками планирования экспериментально-исследовательской работы;
* навыками взятия биологического материала для биохимического исследования у экспериментальных животных;
* навыками проведения исследований на биохимических анализаторах;
* навыками приготовления объемных растворов для биохимических исследований;
* навыками перевода различных концентраций веществ в систему единиц СИ для биохимического исследования;
* навыками статистической обработки полученных материалов для анализа;
* навыками написания научных статей и обзоров;
* навыками создания мультимедийных презентаций, выступления перед научной аудиторией;
* основными принципами доказательной биологии и медицины;
* ведением научной дискуссии;
* навыками педагогической подготовки к работе в студенческих группах;
* навыками составления научных отчетов и отчетов о проделанной работе (педагогической, учебно-методической, воспитательной), ведения учетно-отчетной документации.

1. **ОБЪЕМ И ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Виды учебной работы** | **Трудое**  **мкость** | **Семестры**  **(указание з.е. (час.) по семестре)** | | | | | | | |
| з.е. (часы) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Аудиторные занятия (всего) | **3 (108)** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| в том числе: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Лекции | **1 (36)** |  |  | 18 | 18 |  |  |  |  |
| Практические занятия, семинары | **1 (36)** |  |  | 18 | 18 |  |  |  |  |
| Лабораторные работы | **0** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Самостоятельная работа (всего) | **1 (36)** |  |  | **18** | **18** |  |  |  |  |
| в том числе |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Курсовая работа (курсовой проект) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Реферат |  |  |  | 10 | 10 |  |  |  |  |
| Другие виды самостоятельной деятельности |  |  |  | 8 | 8 |  |  |  |  |
| Формы аттестации по дисциплине (экзамен) |  |  |  |  | экзамен |  |  |  | 36  экз. |

1. **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**Тематический план лекций и их аннотированное содержание**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№пп** | **Содержание лекций** | **Кол-во часов** | **Форма контроля** |
| 1 | Предмет и задачи биохимии. История развития, достижения биохимии. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Медицинская биохимия, достижения, проблемы. Особенности применения системного подхода к пониманию принципов функционирования живых систем. | 2 | тест |
| 2 | Белки. Строение и функции белков. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, форма белковой молекулы, гидрофильность и гидрофобность, растворимость, амфотерность белков. Классификация белков: простые и сложные белки.  Обмен отдельных аминокислот: глутаминовой, глицина, триптофана, серосодержащих аминокислот. | 2 | тест |
| 3 | Ферменты. Определение, классификация ферментов. Шифр ферментов. Активный центр ферментов. Механизм действия ферментов, фермент-субстратный комплекс.  Кинетика ферментативных реакций. Константа Михаэлиса-Ментена. Зависимость скорости ферментативных реакций от температуры, pH, концентрации субстрата и фермента. Роль коферментов и кофакторов в ферментативных реакциях. | 4 | тест |
| 4 | Нуклеиновые кислоты, классификация, разновидности, строение. ДНК и РНК. Валовые реакции синтеза ДНК и РНК. Биосинтез и катаболизм нуклеиновых кислот. Ферменты обмена нуклеиновых кислот. Генетический код, его характеристика.  Основы молекулярной генетики и генной инженерии. Возможности генной инженерии в биологии и медицины. | 4 | тест |
| 5 | Биосинтез белков. Матричный биосинтез белков. Этапы биосинтеза белков. Механизм репликации, транскрипции, трансляции, пострибосомальной модификации белков.  Трансляция, этапы. Механизмы инициации, элонгации, терминации.  Рибосомы. Строение, роль рибосом в сборке полипептидной цепи. | 4 | тест |
| 6 | Энергетический обмен. Тканевое дыхание и биологическое окисление. Дыхательная цепь, характеристика ферментов и коферментов дыхательной цепи. Побочные пути тканевого дыхания, биологическая роль. Микросомальное окисление, значение. Макроэргические соединения. Гипоэнергетические состояния. | 2 | тест |
| 7 | Обмен и функции углеводов. Анаэробный и аэробный пути распада углеводов. Гликолиз и гликогенолиз, их биологическое значение. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты и цикл трикарбоновых кислот (Кребса), их биологическая роль. Пентозофосфатный путь распада углеводов, особенности, биологическая роль. Возможные нарушения в обмене углеводов.  Сахарный диабет. Биохимические изменения при сахарном диабете. Биохимическая диагностика диабета. | 4 | тест |
| 8 | Обмен и функции липидов. Биосинтез и распад высших жирных кислот. β-окисление ВЖК, энергетический эффект.  Обмен холестерина, биологическая роль холестерина. Липопротеины, строение, классификация, биологическая роль.  Биологические мембраны, строение клеточных мембран. Факторы, определяющие скорость проникновения веществ через клеточные мембраны.  Нарушения в обмене липидов. Атеросклероз. Биохимическая диагностика нарушений обмена липопротеинов и холестерина. | 4 | тест |
| 9 | Регуляция обмена веществ. Уровни регуляции обмена веществ в организме.  Гормоны, классификация, механизм действия. Синтез гормонов щитовидной железы, катехоламинов.  Тканевые гормоны, классификация, отличие от гормонов.  Витамины, строение, классификация, роль в обмене веществ. Участие витаминов в построении коферментов. Авитаминозы, гиповитаминозы, гипервитаминозы. | 4 | тест |
| 10 | Обмен воды и минеральных веществ. Роь воды в организме. Вода внеклеточная и внутриклеточная. Регуляция обмена воды.  Минеральные вещества: макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Роль Na+, K+, Ca2+, Cl-, Mg2+, P3+  и других минеральных веществ в организме. Регуляция минерального обмена. Нарушения минерального обмена. | 2 | тест |
| 11 | Общие пути катаболизма. Взаимосвязь обмена белков (аминокислот), липидов (ВЖК и глицерин), углеводов (моносахариды) и нуклеотидов. Ключевые метаболиты обмена веществ: пировиноградная кислота, ацетил-КоА, глицерин, метаболиты цикла трикарбоновых кислот. | 4 | тест |
|  | **Итого** | **36** |  |

**Тематический план практических занятий и их аннотированное содержание.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№пп** | **Содержание практических занятий** | **Кол-во часов** | **Форма контроля** |
| 1 | Белки. Осаждение белков. Методы осаждения белков: высаливание, центрифугирование и др.  Диализ белков, применение в биологии и медицине. Электрофорез белков, методы электрофореза. Денситометрия электрофореграмм. Количественное определение белков, технология определения. Количественное определение мочевины, креатинина в крови. | 6 | тест |
| 2 | Ферменты. Специфичность действия ферментов (амилаза слюны). Зависимость активности амилазы от температуры, pH, концентрации субстрата. Количественное определение ферментов: общей лактатдегидрогеназы, аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы, щелочной фосфатазы. Изоферменты лактатдегидрогеназы. | 4 | тест |
| 3 | Нуклеиновые кислоты. Получение молекулы ДНК из биологического материала. Мочевая кислота как конечный продукт распада пуриновых нуклеотидов. Определение концентрации мочевой кислоты в биологических средах (кровь, моча).  Полимеразно-цепная реакция. Основные принципы ПЦР. Чтение результатов ПЦР. Значение ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. | 4 | тест |
| 4 | Углеводы. Моносахариды. Глюкоза. Количественное определение глюкозы в биологических жидкостях различными методами. Тест толерантности к глюкозе, интерпретация результатов. Гликозилированный гемоглобин; количественное определение гликированного гемоглобинов крови.  Молочная кислота как конечный продукт анаэробного распада глюкозы. Количественное определение лактата в крови. | 4 | тест |
| 5 | Липиды. Количественное определение триглицеридов в крови. Липопротеины. Количественное определение липопротеинов низкой и высокой плотности в крови. Холестерин, его биологическая роль. Количественное опредление холестерина в крови. Холестерин липопротеинов, значение определения холестерина липопротеинов различной плотности. | 4 | тест |
| 6 | Биологически активные вещества. Гормоны. Количественное определение гормонов щитовидной железы.  Количественное определение адреналина и его метаболитов в биологических жидкостях. Витамины. Витамины жирорастворимые и водорастворимые. Участие витаминов в коферментах. Участие витаминов в коферментах. Качественные реакции на некоторые витамины (А, D, B1, PP). | 4 | тест |
| 7 | Минеральные вещества. Обмен и регуляция минеральных веществ. Макроэлементы и микроэлементы. Количественное определение Ca2+ и P3+ в биологических жидкостях (кровь и моча). | 2 | тест |
| 8 | Мышечная ткань. Белки мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения. Выделение и фракционирование белков в мышечной ткани (саркоплазматических, миофибриллярных, стромальных): этапы выделения. | 2 | тест |
| 9 | Соединительная ткань. Белки соединительной ткани. Межклеточный матрикс. Гликопротеины и протеогликаны. Маркеры метаболизма соединительной ткани. Количественное определение в биологических жидкостях сиаловых кислот, фукозы, мукопротеинов, гликозамингликанов. Современные иммуноферментные методы определения коллагена ( Cross-Laps, PINP и др.). | 6 | тест |
|  | **Итого** | **36** |  |

1. **ОСНОВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе **не менее 70%** от всех занятий активных и интерактивных форм их проведения (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, информационные проекты, исследовательские проекты, коучбуки, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью профессионального воспитания аспирантов и развития практических навыков.

Изучение и использование современных научных достижений и зарубежного опыта позволят повысить уровень преподавания в ходе педагогической практики аспирантов.

Освоение дисциплины проходит при помощи основных видов учебной работы: лекций, практических занятий, семинаров. Семинары проводятся заведующим и доцентами кафедры с использованием современного материала. Наглядность изложения обеспечивается мультимедийными презентациями.

Практические занятия и практическая часть дисциплины проводятся в учебных комнатах, аудиториях, учебно-биохимической и клинико-диагностической лабораториях кафедр биохимии, клинической биохимии и лабораторной диагностики.

Теоретическая подготовка аспирантов оценивается при помощи выполнения заданий в тестовой форме, решения ситуационных задач, собеседования. Практическая часть включает в себя: отработку навыков забора биологического материала, подготовку биологического материала для биохимических исследований, биохимическое исследование на полуавтоматическом или автоматическом анализаторе, ИФА-анализаторе, фотоэлектроколориметре и др., получение результатов исследования и его анализ.

До 90% времени, отведенного на аудиторные занятия, проводится с применением интерактивной и активной форм проведения занятий:

* диалоги
* дискуссии
* опрос с обоснованием ответов
* рецензирование ответов
* решение ситуационных задач с заданными биохимическими параметрами
* использование компьютерных обучающих и контролирующих обучение программ (электронных образовательных ресурсов).

Для расширения кругозора рекомендуется реферативная работа с дополнительной литературой, просмотр слайдов и видеофильмов, представляющих различные технологии и методики, участие в научно-практических конференциях и выставках, подготовка презентаций.

Контроль усвоения знаний проводится регулярно на практических занятиях: в виде опроса с обоснованием ответов, дискуссий, решения ситуационных задач, выполнения заданий в тестовой форме (в том числе и визуализированных), зачетов по практическим навыкам, презентацию творческих работ.

В процессе подготовки по дисциплине аспирантам предоставляется право выполнять научно-исследовательскую работу, готовить реферативные сообщения и участвовать в конференциях кафедры, НОМУС ИГМА, регионального уровня, совместно с преподавателями кафедры – в конференциях Российского и международного уровней.

Отчетной документацией аспиранта является портфолио, в котором он фиксирует характер и объем выполненной работы, темы зачетных занятий и отметки о сдаче зачетов профессору (зав. кафедрой, доценту). В дневнике указываются прочитанные монографии, журнальные статьи, изученные методические указания, приказы, нормативные и законодательные документы.

Научный руководитель (зав. кафедрой, профессор) контролирует портфолио ежемесячно. Журнал и дневник аспиранта научный руководитель подписывает 2 раза в год. Ежегодно отчет аспиранта заслушивается на заседании кафедры.

**6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА.**

Учебным планом предусмотрено 36 часов на дисциплину.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды работ:

1. Изучение современной литературы о состоянии изучаемой научной проблемы.
2. Написание реферата по актуальным вопросам научных исследований в области биохимии.
3. Подготовка презентации по современным биохимическим методам исследований в биологии и медицине.
4. Подготовка исследовательского проекта.

**Примерная тематика докладов, рефератов, научных обзоров, исследовательских проектов:**

* Биохимические механизмы развития стресса и их роль в формировании патологии:

- белкового обмена

- углеводного обмена

- липидного обмена;

* Биохимическая оценка оксидативного стресса и антиоксидантной защиты;
* Новые биохимические маркеры сердечно-сосудистой патологии;
* Современные маркеры поражения соединительной ткани;
* Биохимические маркеры резорбции и синтеза костной ткани;
* Биохимические механизмы развития воспалительной реакции;
* Современное биохимическое оборудование и оснащение научно-исследовательской лаборатории;
* Биохимические механизмы развития инсулинорезистентности;
* Особенности метаболизма белков, липидов, углеводов у детей;
* Экологические аспекты биохимии.

**7. СТРУКТУРА ЭКЗАМЕНА У АСПИРАНТОВ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ – БИОХИМИЯ.**

1. Тестовой контроль.
2. Оценка практической подготовки.
3. Теоретическая часть:

- общая биохимия

- биохимия отдельных органов и систем

- методы исследования в биохимии

- ситуационная задача

**Образцы заданий в тестовой форме:**

1. Для десенсибилизированных ферментов характерно:
2. S-образная кривая зависимости скорости реакции от концентрации субстрата
3. нарушение первичной структуры фермента
4. потеря чувствительности фермента к аллостерической регуляции
5. термостабильность
6. Для конкурентного ингибирования характерно:
7. присоединение ингибитора к активному центру фермента
8. присоединение ингибитора к аллостерическому центру фермента
9. вызывается веществами, не имеющими структурного сходства с субстратами
10. соединение ингибитора с фермент-субстратным комплексом
11. Биологическая роль желчных кислот в кишечнике:
12. активация пепсина
13. нейтрализация желудочного содержимого
14. активация панкреатической липазы
15. увеличение выработки секретина
16. Лимитирующая реакция синтеза холестерина:
17. тиолазная
18. ацетил-КоА-карбоксилазная
19. оксиметил-глутарил-КоА-синтетазная
20. оксиметил-глутарил-КоА-редуктазная
21. Биологическая роль гликолиза:
22. образуются пентозофосфаты, используемые для синтеза нуклеотидов
23. характерен для метаболизма клеток миокарда
24. является конечным путем катаболизма для белков, жиров и углеводов
25. обеспечивает энерготраты скелетных мышц при выполнении срочной интенсивной работы
26. Кофермент окислительного декарбоксилирования пирувата:
27. тиаминдифосфат
28. уридиндифосфоглюкуроновая кислота
29. пиридоксальфосфат
30. биотин
31. Последовательность метаболитов при распаде пуриновых нуклеотидов:
32. ксантин
33. гипоксантозин
34. ИМФ
35. мочевая кислота
36. АМФ
37. гипоксантин
38. Последовательность метаболитов при распаде гемоглобина:
39. стеркобилиноген
40. гемоглобин
41. непрямой билирубин
42. вердоглобин
43. прямой билирубин
44. мезобилиноген
45. биливердин
46. Последовательность метаболитов в цикле Кребса:
47. сукцинил-КоА 6) ацетил-КоА + оксалоацетат
48. яблочная кислота 7) α – кетоглутаровая кислота
49. оксалоацетат 8) янтарная кислота
50. цитрат 9) фумаровая кислота
51. изоцитрат
52. Установите последовательность в цепи тканевого дыхания:
53. образование ацетил-КоА
54. передача протонов и электронов на кислород с образованием H2O
55. переход протонов в межмембранное пространство, электронов – по цепи цитохромов
56. ФАД-ФАДН2
57. цикл Кребса
58. НАД-НАДН2
59. Ух-УхН2

**Образцы ситуационных задач:**

1. При острых панкреатитах, а также при травматическом повреждении поджелудочной железы происходит активация проферментов в клетках поджелудочной железы. Какие ферменты могут активироваться в этих случаях? Какие последствия может вызвать такая активация? Как можно уменьшить разрушительные действия панкреатических ферментов?

2. Животному ввели смесь аминокислот с мечеными атомами 14С. Через некоторое время в тканях животного обнаружили гистамин с мечеными углеродными атомами. Метаболизм какой аминокислоты привел к образованию этого соединения? Напишите реакцию, укажите фермент. Перечислите биологические функции гистамина.

3. В моче обследуемого ребенка обнаружена гомогентизиновая кислота. Каково происхождение этой кислоты? Можно ли считать гомогентизиновую кислоту нормальным компонентом мочи? Объясните.

4. Пептид, поступивший в организм с пищей, содержал фенилаланин, все атомы которого были мечены 14С. Позже меченые атомы были обнаружены в ацетоацетате и глюкозе. Объясните это, написав соответствующие схемы.

5. Биохимическое исследование крови и мочи больного показало, что концентрация мочевины в крови равна 1,4 ммоль/л, а содержание мочевины в моче – 170 ммоль/сут. Нарушения какого метаболического пути можно предположить? Перечислите и объясните возможные причины этих нарушений.

6. В крови отмечена билирубинемия в пределах 200 мкмоль/л. Моча интенсивно окрашена за счет стеркобилина. В кале 500 мг/сутки стеркобилина. Кожные покровы окрашены в желтый цвет. Укажите вид желтухи. Какой билирубин преобладает в крови? Дайте его характеристику. Поясните схемой механизм появления большого количества желчных пигментов в кале и моче. Назовите возможные причины такого явления.

7. В организм экспериментального животного ввели равномерно меченную 14С – глюкозу. Через некоторое время обнаружили радиоактивность в триацилглицеринах, фосфолипидах, холестерине, выделенных из тканей животного. Покажите схематически пути превращения глюкозы в названные липиды.

8. У человека, длительно не употреблявшего в пищу жиров, но получавшего достаточное количество углеводов и белков, обнаружены дерматит, плохое заживление ран, ухудшение зрения, снижена половая функция. При назначении терапевтической диеты, содержащей рыбий жир, симптомы исчезли. Перечислите возможные причины нарушения обмена. Объясните.

9. Всеядное животное содержится на рационе, лишенном углеводов. Количество белков и жиров в рационе достаточно. Концентрация сахара в крови нормальная. За счет каких процессов поддерживается уровень глюкозы в крови? Повышение содержания каких продуктов метаболизма в крови и тканях можно ожидать? Объясните.

10. При дефиците витамина B6 возникают гипервозбудимость, судороги эпилептического характера, которые довольно быстро исчезают при парэнтеральном введении пиридоксина. Имеется ли связь дефицита витамина B6 с нарушением метаболизма аминокислот и возникающими судорогами? Какие превращения глутаминовой кислоты нарушаются в этом случае?

**Образцы билетов для собеседования.**

**Билет 1.**

1. Предмет и задачи биохимии. Обмен веществ и энергии, иерархическая структурная организация и самовоспроизведение как важнейшие признаки живой материи. Гетеротрофные и аутотрофные организмы, различия по питанию и источникам энергии. Катаболизм и анаболизм.

1. Биохимия мышечной ткани. Белки мышечной ткани. Механизм мышечного сокращения и расслабления. Роль ионов кальция в регуляции мышечного сокращения.
2. Методы определения липидов и их метаболитов в биологических объектах.

**Билет 4.**

1. Ферменты. Классификация и номенклатура ферментов. Свойства ферментов. Понятие о коферментах и изоферментах. Кофакторы и коферменты. Коферментные функции витаминов. Особенности и механизм ферментативного катализа.

2. Минеральный обмен. Биологическая роль минеральных веществ в организме. Натрий, калий, железо, кальций, фосфор, магний: источники, содержание в норме и патологии, биологическая роль.

3. Хроматография, виды хроматографии, их характеристика. Значение хроматографии дл биохимии.

**Билет 7.**

1. Обмен и функции углеводов. Основные углеводы животных и человек, их содержание в тканях, биологическая роль. Глюкоза как важнейший метаболит углеводного обмена: общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Аэробный и анаэробный распад глюкозы.

2. Биохимия соединительной ткани. Клеточные элементы. Межклеточное вещество: гликозамингликаны, протеогликаны, их биологическая роль. Белки соединительной ткани: коллаген, эластин, кератин, фибронектин, особенности строения и функций. Биохимические маркеры обмена биополимеров соединительной ткани.

3. Методы разделения и фракционирования белков крови: высаливание, центрифугирование, электрофорез, рентгеноструктурный анализ и др.

**Билет 10.**

1. Строение клеточных мембран. Современные представления о структуре и функциях. Липиды мембран: представители, полифункциональность, роль в обеспечении физико-химических характеристик (текучесть, вязкость, проницаемость). Белки мембран, понятие о периферических и интегральных белках. Факторы, способствующие проникновению веществ через мембраны.

2. Биохимия нервной ткани. Белки, липиды, углеводы нервной ткани, их биологическая роль. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Особенности обмена аминокислот. Биологически активные пептиды. Особенности энергетического обмена в нервной ткани. Нарушение обмена веществ при психических заболеваниях.

3. Методы определения гормонов и их метаболитов в биологических жидкостях.

**Билет 12.**

1. Обмен и функции липидов. Важнейшие липиды человека. Липиды резервные и структурные. Ресинтез триацилглицеринов в стенке кишечника. Образование хиломикронов и транспорт жиров. Липопротеины крови как транспортная форма высших жирных кислот. Синтез и распад ВЖК в тканях.

2. Биохимия крови. Белки сыворотки крови. Альбумины, глобулины. Понятие о белках острой фазы, определение с целью диагностики. Гемоглобин крови. Биосинтез гема. Современные представления о гемостазе: свертывающая, противосвертывающая система, фибринолиз.

3. Тактика проведения биохимических исследований. Значение биохимии для клинической лабораторной диагностики. Специфичность, чувствительность, точность тестов, влияние лекарств и процедур на результаты биохимических анализов. Интерпретация полученных данных.

**8. РЕСУСРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**8.1. Информационно-методическое обеспечение дисциплины.**

**Список обязательной литературы.**

1. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник + CD. Северин Е.С., Глухов А.И., Голенченко В.А. и др. / Под ред. Е.С. Северина. 2010. - 384 с.
2. Биохимия. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Чернов Н.Н., Березов Т.Т., Буробина С.С. и др. / Под ред. Н.Н. Чернова. - М. : "ГЭОТАР-Медиа", 2009. - 240 с.: ил.
3. Клиническая биохимия : учеб. пособие для студентов мед. вузов (УМО) / под ред. В. А. Ткачука. - 2-е изд.. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 512 с. – 38 шт.
4. Коничев, А. С. Биохимия и молекулярная биология / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – Москва : Дрофа, 2008. – 359,[9] с. – 1 шт.

**Список дополнительной литературы.**

1. А.В. Козлов, М.Д. Балябина, В.В. Слепышева, И.Ю. Стюф. Применение международной системы единиц (СИ) в клинической лабораторной диагностике. Учебное пособие. – СПб.: Издательство ГБОУ ВПО СГЗМУ им. И.И.Мечникова, 2014г. – 40 с.
2. Вавилова, Т. П. Биологическая химия. Биохимия полости рта : учеб. для студентов ВПО, обучающихся по спец. 060102 "Стоматология" и 060101 "Лечебное дело" / Т. П. Вавилова, А. Е. Медведев. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 560. – 1шт.
3. ВИЧ-инфекция и СПИД : национальное руководство / под ред. акад. РАМН В.В. Покровского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с.
4. Данилова, Л. А. Анализы крови и мочи / Л. А. Данилова. - 4-е изд.. - Санкт-Петербург : Салит-Медкнига, 2007. - 128 с. – 5шт.
5. Дашкова Н.Г., А.А. Рагимов. Трансфузионная иммунология. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
6. Кишкун, А. А. Клиническая лабораторная диагностика : учеб. пособие [для студентов учреждений ВПО по дисциплине "Клин. лаборатор. диагностика" и для системы ППО врачей] / А. А. Кишкун. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 971,[5] c. – 1 шт.
7. Клиническая лабораторная диагностика : нац. рук. : в 2-х т. / гл. ред. : В. В. Долгов, В. В. Меньшиков ; АСМОК . - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Т. 1. - Москва, 2013. - 928 с. – 2 шт.
8. Клиническая лабораторная диагностика : нац. рук. : в 2-х т. / гл. ред. : В. В. Долгов, В. В. Меньшиков ; АСМОК . - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Т. 2. - Москва, 2013. - 808 с. – 2 шт.
9. Клиническая микробиология: руководство. Донецкая Э.Г.-А. 2011. - 480 с. (Серия "Библиотека врача-специалиста")
10. Медицинские лабораторные технологии : рук. по клин. лаб. диагностике : в 2-х т. / под ред. А. И. Карпищенко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012-2013. - Т. 1. - Москва, 2012. - 472 с. – 10 шт.
11. Медицинские лабораторные технологии : рук. по клин. лаб. диагностике : в 2-х т. / под ред. А. И. Карпищенко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - Т. 2. - Москва, 2013. - 790 с. – 10 шт.
12. Методы лабораторных исследований биополимеров соединительной ткани : учеб. пособие / сост. : П. Н. Шараев, В. Г. Иванов, Т. О. Толстолуцкая ; ГОУ ВПО ИГМА, каф. клин. биохимии и лаб.. диагностики ФПК и ПП. - Ижевск : [б. и.], 2009. - 42 с. – 25 шт.
13. Методы приготовления буферных растворов для клинико-диагностических лабораторий : учеб. пособие / [сост. : П. Н. Шараев и др.] ; ГОУ ВПО ИГМА. - Ижевск : [ИГМА], 2006. - 12 с. – 5 шт.
14. Никулин, Б. А. Пособие по клинической биохимии : учеб. пособие для системы ППО врачей / Б. А. Никулин. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 256 с. – 7 шт.
15. Основы иммуносерологии крови : учеб.-метод. пособие / сост. : П. Н. Шараев [и др.]; ГБОУ ВПО ИГМА, каф. клин. биохимии и лаб. диагностики ФПК и ПП. - Ижевск : ИГМА, 2011. - 74 с. – 26 шт.
16. Структурно-функциональные свойства эритроцитов в норме и при патологии : [моногр.] / А. И. Конопля [и др.] ; Курский гос. мед. ун-т. - Курск : [ГБОУ ВПО КГМУ], 2011. - 191 с. – 1шт.
17. Стюф И.Ю. Методы определения иммуноглобулинов человека: Учебное пособие / И.Ю. Стюф, Н.Б. Серебряная, С.В. Фабричников / Под ред. А.В. Козлова. – СПб.: СГЗМУ им. И.И. Мечникова, 2012. – 40 с.
18. Стюф И.Ю. Онкомаркеры: Учебное пособие / И.Ю.Стюф, Н.Б.Серебряная, С.В. Фабричников, В.С. Берестовская, А.В. Козлов. – СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2013 г. – 56 с.

**Электронно-информационные источники.**

Рекомендуемые информационные ресурсы (в свободном доступе)

Федеральный образовательный портал <http://www.ict.edu.ru>

Всемирная организация здравоохранения <http://www.who.int>

Высшая аттестационная комиссия <http://www.vak.ed.gov.ru>

Издательство Оксфордского университета <http://www.oxfordjournal.org>

Национальная медицинская библиотека США

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Университетская библиотека ONLINE <http://www.biblioclub.ru>

Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

**8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование подразделения | Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий с перечнем основного оборудования |
| Кафедра биохимии ГБОУ ВПО ИГМА  г.Ижевск, ул.Коммунаров, д.281 | Учебные классы, аудитории с комплексом учебно-методического обеспечения.  Мультимедийные установки.  Учебные презентации.  Учебно-биохимическая лаборатория с оборудованием: центрифуги, холодильники, муфельная печь, анализатор гликозилированного гемоглобина, флюориметр, фотоколориметры, полуавтоматический биохимический анализатор, дозаторы.  Лекционный зал, оснащенный мультимедийной установкой, компьютерный класс с выходом в Internet. Тестовые задания, ситуационные задачи. |
| Кафедра клинической биохимии и лабораторной диагностики ФПК и ПП ГБОУ ВПО ИГМА  г.Ижевск, ул. Промышленная, д.52 | Учебные классы с мультимедийной установкой, компьютеры, ноутбуки с выходом в Internet.  Клинико-диагностическая лаборатория с оборудованием: автоматические дозаторы, лабораторные столы, центрифуги, холодильники, анализаторы: биохимический, иммуноферментный, глюкометры, микроскопы, автоматизированный комплекс с бинокулярным рабочим микроскопом с системой визуализации. |

**8.3. Кадровое обеспечение рабочей программы дисциплины.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ф.И.О. ППС | Штатный/совместитель | Должность | Ученая степень | Ученое звание |
| Бутолин Е.Г. | штатный | зав. кафедрой клин. биохимии и лабораторной диагностики ФПК и ПП | д.м.н. | профессор |
| Наумова Н.Г. | штатный | зав. кафедрой биохимии | к.м.н. | доцент |