

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
«БИОХИМИЯ»**

основной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 1.5.4. БИОХИМИЯ

Цель освоения дисциплины: подготовка высококвалифицированных научных и научно-педагогических кадров в области биохимии, формирование и развитие их компетенций в соответствии с профессиональным стандартом; а также итоговое оригинальное научное исследование, вносящее вклад в создание, расширение и развитие научного знания.

1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 (Образовательные дисциплины) и преподается в 5,6 и 7 семестрах. Для изучения дисциплины необходимы знания по общему курсу биологии, химии, биохимии, физиологии человека и животных, физике, статистике, информатике.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения программы дисциплины «Биохимии» у обучающегося формируются компетенции:

Универсальные:

- 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);

Общепрофессиональные:

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

Профессиональные:

- способность самостоятельно осуществлять анализ имеющейся информации, выявлять фундаментальные проблемы, осуществлять постановку целей и задач исследования, выполнять лабораторные биохимические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирование ответственности за качество работ и научной достоверности результатов (ПК-4);

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10 зач. единиц (360 АЧ)**

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | Трудоемкость по семестрам (АЧ) | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-----------|------------|
| | объем в зачетных единицах (ЗЕ) | объем в академических часах (АЧ) | 5 | 6 | 7 |
| Аудиторная работа, в том числе | 3 | 108 | | | |
| Лекции (Л) | 1 | 36 | 9 | 9 | 18 |
| Лабораторные практикумы (ЛП) | | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 2 | 72 | 12 | 24 | 36 |
| Семинары (С) | | | | | |
| Самостоятельная работа студента (СРС) | 4 | 144 | 51 | 39 | 54 |
| Промежуточная аттестация | | | | | |
| <i>Экзамен</i> | | | | | |
| ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ | 7 | 252 | 72 | 72 | 108 |

5. Содержание дисциплины.

| № | Наименование раздела | Содержание раздела |
|----|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Основы протеомики | Место биохимии в теоретической и клинической медицине. Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Классификация и физико-химические свойства белков. Уровни структурной организации белков: первичная, вторичная, надвторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, субдомены, надмолекулярные структуры. Функции белков. Строение и функционирование гемоглобина. Роль протеомики в оценке патологических состояний. Основные методы разделения и очистки белков. |
| 2. | Основы энзимологии | Общие представления о катализе, его механизме. Зависимость активности ферментов от температуры и рН среды. Специфичность действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Кофакторы и коферменты. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Ингибирование активности ферментов. Регуляция скоростей синтеза и распада ферментов. Аллостерическая регуляция. Ингибирование по принципу обратной связи. Ковалентная модификация ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Ингибиторы ферментов как лекарственные препараты. Наследственные энзимопатии. |
| 3. | Введение в метаболизм и биоэнергетику | Обмен с окружающей средой. Метаболизм: анаболические, катаболические и амфиболические реакции. Специфические и общие пути катаболизма. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты (цикл Кребса), его функции. Регуляция активности пируватдегидрогеназного комплекса и цикла лимонной кислоты. Классификация Оксидоредуктазы: классификация, биологическое роль. Организация дыхательной цепи митохондрий. Хемиосмотическая теория. Протонная АТФ-аза, окислительное фосфорилирование. Дыхательный контроль. Ингибиторы дыхательной цепи и разобщители. Энергетический обмен и теплопродукция. |
| 4. | Биохимия гормонов | Передача сигналов в клетку. Мембранные рецепторы. Образование вторичных посредников. Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы. Внутриклеточная передача сигнала. Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Гормоны коры надпочечников: минерало- и глюкокортикоиды. Половые гормоны: мужские и женские, влияние на обмен веществ. Гипер- и гипопродукция гормонов. |
| 5. | Обмен углеводов | Строение основных моно-, олиго- и полисахаридов. Переваривание углеводов при приеме. Непереваримые углеводы. Общие пути обмена глюкозы в клетке. Синтез и распад гликогена, регуляция. Гликогенозы. Гликолиз. Ключевые реакции глюконеогенеза. Аллостерическая регуляция ферментов гликолиза и глюконеогенеза. Роль фруктозо-2,6-бисфосфата. Реакции пентозофосфатного пути превращения глюкозы. Образование восстановительных эквивалентов и рибозы. Метаболизм фруктозы и галактозы. Регуляция уровня глюкозы в крови. Цикл Кори и глюкозо-аланиновый цикл. Почечный порог для глюкозы, глюкозурия. Толерантность к глюкозе. |
| 6. | Обмен | Переваривание липидов пищи. Обмен жирных кислот. Активация и |

| | | |
|----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | липидов | <p>транспорт жирных кислот в митохондри. (бета-окисление жирных). Синтез и использование кетонных тел. Синтез жирных кислот. Образование малонил-КоА. Пальмитатсинтазный комплекс. Микросомальная система удлинения жирных кислот. Обмен полиненасыщенных жирных кислот. Образование эйкозаноидов, их биологическая роль. Синтез и распад триацилглицеролов и глицерофосфолипидов, регуляция. Синтез холестерина. Регуляция активности ГМГ-КоА-редуктазы. Экскреция холестерина. Желчные кислоты. Липидный состав биологических мембран. Текучесть мембран. Мембранные. Ассиметрия мембран. Микротранспорт: пассивный транспорт (простая и облегченная диффузия), активный транспорт (первичный и вторичный). Макротранспорт: эндоцитоз (пиноцитоз и фагоцитоз) и экзоцитоз.</p> |
| 7. | Обмен белков и аминокислот | <p>Переваривание белков пищи. Транспорт аминокислот в клетку. Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование. Аминотрансферазы, их использование в энзимодиагностике. Обезвреживание и транспорт аммиака. Орнитинный цикл синтеза мочевины. Гипераммонемии. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины: образование, биологическая роль и инактивация. Синтез креатина: биологическая роль, клиническое значение определения в моче и плазме крови креатина и креатинина. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.</p> |
| 8. | Синтез белка | <p>История открытия и изучения нуклеиновых кислот. ДНК и РНК, химический состав. Первичная структура нуклеиновых кислот. Комплементарные и некомплементарные полинуклеотидные цепи. Двойная спираль ДНК. РНК, виды, локализация, структурная организация. Рибосомы и рибосомные РНК, транспортные РНК, матричные РНК.</p> <p>Строение хромосом. Биосинтез ДНК (репликация): стехиометрия реакции, ДНК-полимеразы, матрица, соответствие первичной структуры продукта реакции первичной структуре матрицы. Влияние антибиотиков на процессы репликации. Нарушение структуры ДНК и система репарации. Понятие гена, концепция один ген – одна полипептидная цепь. Понятие о мозаичной структуре гена. Геном ДНК. Представление о соответствии нуклеотидной последовательности гена и аминокислотной последовательности соответствующего белка (колинеарность). Основной постулат молекулярной биологии (ДНК - мРНК - белок). Перевод четырехзначной нуклеотидной записи информации в двадцатизначную аминокислотную запись, биологический код. Стадии синтеза белка: транскрипция и трансляция. Современные представления о молекулярной организации генома эукариот и человека. Основные принципы генной инженерии. Теоретические подходы к разработке методов генной терапии.</p> <p>Молекулярные основы генной экспрессии. Транскрипция (биосинтез РНК): РНК-полимеразы, стехиометрия реакций, ДНК как матрица. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Посттранскрипционная достройка РНК (посттранскрипционный процессинг). Роль рибозимов в сплайсинге. Влияние антибиотиков на процесс транскрипции.</p> <p>Трансляция. Транспортная РНК как адаптор. Взаимодействие тРНК и мРНК. Биосинтез аминоацил-тРНК. Субстратная специфичность аминоацил-тРНК-синтетазы.</p> <p>Строение рибосомы. Последовательность событий при образовании пептидной связи: связывание рибосом с мРНК, связывание аминоацил-</p> |

| | | |
|-----|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | тРНК с рибосомой и мРНК, образование пептидной связи, транслокация пептидил-тРНК. Участие рибозимов в рибосомальном цикле. Терминация синтеза. Функционирование полирибосом. Посттрансляционные изменения белков: образование олигомерных белков, частичный протеолиз, включение небелковых компонентов, модификация аминокислот. Антибиотики - ингибиторы рибосомального цикла и посттрансляционного процессинга. Регуляция биосинтеза белков. Понятие об опероне и регуляции на уровне транскрипции. |
| 9. | Обмен некоторых сложных белков: хромо- и нуклеопротеинов | Особенности строения и функции хромопротеинов: гемоглобин, миоглобин, цитохромы, пероксидаза и каталаза. Биосинтез гемоглобина, обмен железа, катаболизм гемоглобина. Нуклеопротеины и их катаболизм в желудочно-кишечном тракте. Катаболизм нуклеотидов в тканях. Биосинтез пуриновых нуклеотидов. Нарушения обмена пуриновых нуклеотидов. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых нуклеотидов. Особенности биосинтеза дезоксирибонуклеотидов. |
| 10. | Биохимия крови и мочи | Кровь и ее функции. Белки крови. Гемоглобин, химическое строение. Функции гемоглобина: транспорт кислорода, углекислого газа, протонов. Регуляция этих процессов. Конформационные изменения и кооперативные взаимодействия субъединиц гемоглобина. Эффект Бора. Роль 2,3 – бисфосфоглицерата. Гетерогенность гемоглобинов Гемоглобинопатии. Синтез гема. Белки сыворотки крови. Альбумин и его функцию. Глобулины. Ферменты крови. Значение их определения для диагностики заболеваний. Энзимодиагностика. Методы количественного определения белков и белковых фракций, изменения белкового состава крови при некоторых патологических состояниях. Первичная моча. Характеристика компонентов мочи в норме и при патологии. Химические компоненты мочи: белок, небелковые азотистые вещества, минеральные соли, пировиноградная и молочная кислоты. Понятие клиренса мочи. Протеинурия. Глюкозурия. Кетонурия. Билирубинурия. Уробилиновые тела. Гематурия, гемоглобинурия. Кристаллические структуры мочевого осадка. |
| 11. | Биохимия печени | Функции печени. Распад гемоглобина в тканях: образование билирубина, его дальнейшие превращения; судьба желчных пигментов. Антитоксическая функция печени. Эндогенные и чужеродные токсические вещества. Обезвреживающая функция печени. Микросомальное и немикросомальное окисление. Реакции конъюгации. |
| 12. | Биохимия соединительной ткани | Биохимия межклеточного матрикса. Структура коллагена. Синтез коллагена, посттрансляционный процессинг, роль аскорбиновой кислоты. Нарушения синтеза коллагеновых белков у человека. Эластин. Синтез и распад эластина. Изменения в структуре эластина при патологических процессах. Протеогликаны и гликозаминогликаны. Мукополисахаридозы. Катаболизм белков межклеточного матрикса. |
| 13. | Биохимия мышечной ткани | Белки миофибрилл, молекулярная структура: миозин, актин, актомиозин, тропомиозин, тропонин. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Особенности энергетического обмена в мышцах; креатинфосфат. Креатинурия. Особенности метаболизма миокарда |
| 14. | Интеграция обменных процессов | Взаимосвязь обмена углеводов, липидов, аминокислот. Регуляция этих процессов. Роль инсулина, адреналина, глюкокортикоидов в регуляции обменных процессов. |
| 15. | Биохимия нервной ткани | Химический состав нервной ткани. Энергетический обмен в нервной ткани. Медиаторы: ацетилхолин, катехоламины, серотонин, гамма-аминомасляная кислота, глутаминовая кислота, глицин, гистамин. Нарушение обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. |

