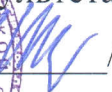


МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

И.о. декана медико-биологического факультета
Шимановской Н.Л. /  /



**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«БИОХИМИЯ»**

Направление подготовки (специальность): 30.05.02 Медицинская биофизика

Направленность образовательной программы (профиль) Медицинская биофизика

Форма обучения: очная

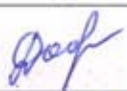
Москва 2016

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденный Министерством образования и науки РФ «11» августа 2016 года № 1012
- 2) Учебный план по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика

Составители:

Мошковский С.А., д.б.н.,
профессор РАН, зав. кафедрой  /

Добрынина О.В., к.б.н., профессор  /

Лапа Г.Б., к.х.н., доцент  /


Ответственный рецензент:

Осипов А.Н., д.б.н., профессор, зав. кафедрой биофизики
МБФ

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 1 от «29» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой  /Мошковский С.А./

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена Советом Медико-биологического факультета, протокол № 1 от «29» августа 2016 г.

Председатель Совета факультета  /Шимановский Н.Л./

1. Целью изучения дисциплины является:

- овладение теоретических и методических основ биохимии и возможностью их использования в научной и клинической практике;
- ознакомление студентов с теоретическими материалами современной биохимии, историей развития этой науки, вкладом отечественных и иностранных исследователей в становление и развитие биохимии;
- ознакомление с теоретической базой и методическими приемами основных биохимических методик.

2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- подготовка объектов и освоение биохимических методов исследования;
- выбор технических средств и методов работы, работа на оборудовании, предназначенном для биохимических и медицинских исследований;
- поиск информации по текущим и новейшим биохимическим методам;
- участие в подготовке и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;
- участие в планировании и проведении мероприятий связанных с биохимическими исследованиями;
- обеспечение техники безопасности, в том числе биобезопасности, а так же соблюдение этических законодательных норм при работе с биоматериалом и результатами биохимических исследований.

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина изучается в 5 и 6 семестрах.

4. Перечень разделов и (или) тем дисциплины и их дидактическое содержание

№	№ компетенции	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) в дидактических единицах
1	2	3	4
1	ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-13	Белки, аминокислоты	Предмет биохимии. Краткая история предмета. Роль отечественных ученых в развитии биохимии. Современные направления и использование достижений биохимии в народном хозяйстве и медицине. Связь биохимии с другими науками: биофизикой, генетикой, иммунологией, фармакологией и пр. Белки. Роль белков в организме. Физико-химические свойства белков. Основные методы выделения и очистки белков. Методы разрушения тканей и клеток, получение субклеточных фракций. Методы центрифугирования. Теоретические основы и классификация. Солюбилизация мембран. Высаливание белков. Хроматография белков. Ионообменная и аффинная хроматография. Гель-фильтрация. Высокоэффективная хроматография. Электрофорез белков. Концентрирование белковых препаратов. Кристаллизация белков. Критерии чистоты выделенных препаратов белков. Аминокислоты. Строение. Классификация. Химические и спектральные свойства аминокислот. Физико-химические свойства. Определение рК и рI. Кривые титрования аминокислот. Уровни организации структуры белка. Первичная

			<p>структура белка. Характеристика пептидной связи. Методы определения N- и C- концевых аминокислот. Определение аминокислотного состава белков. Определение первичной структуры белков из последовательности ДНК. Вторичная структура белка. Силы, принимающие участие в поддержании вторичной структуры белка. Основные виды вторичной структуры. Характеристика α-спирали, β-складчатого слоя, спирали коллагена. Методы установления третичной структуры. Предсказание вторичной и третичной структуры на основании первичной последовательности аминокислот. Статистические и физико-химические подходы. Четвертичная структура белка. Силы, участвующие в поддержании четвертичной структуры белка. Олигомерные комплексы и протомеры. Сложные белки. Определение и классификация. Гемопротеины, гликопротеины, липопротеины, металлопротеины, нуклеопротеины. Краткая характеристика структуры и функции каждого из классов сложных белков. Протеомика - новое направление в изучении белкового состава организма в норме и патологии.</p>
2	<p>ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-13</p>	<p>Ферменты</p>	<p>Ферменты. Общая характеристика и классификация. Общие представления о строении активного центра. Сравнение ферментативного с другими видами катализа. Физико-химические закономерности ферментативного катализа. Номенклатура ферментов. Единицы количества фермента. Единицы активности фермента. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости ферментативных реакций. Понятие о переходном состоянии. Молекулярность и порядок ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций в стационарном режиме. Уравнение Михаэлиса-Ментен. Графические способы определения максимальной скорости, константы Михаэлиса. Способы линеаризации уравнения Михаэлиса-Ментен. Субстратные и кинетические константы. Факторы, влияющие на скорость ферментативной реакции - концентрации фермента и субстрата, pH, состав инкубационной среды, наличие активаторов и ингибиторов. Виды ингибирования ферментативной активности - конкурентная, неконкурентная, бесконкурентная, смешанная. Константа ингибирования. Роль фермент-субстратного комплекса в ферментативном катализе. Взаимодействие фермент-субстратных комплексов. Механизм ферментативного катализа. Эффект сближения и ориентации. Механизм индуцированного соответствия. Понятие о механизме двусубстратных реакций. Аллостерические ферменты. Особенности аллостерических ферментов. Изоферменты. Функциональное значение регуляторных ферментов. Способы регуляции ферментативной активности. Имобилизованные ферменты.</p>
3	<p>ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-13</p>	<p>Витамины, коферменты</p>	<p>Витамины. Коферменты. Строение витаминов, их биологическая активность. Классификация витаминов. Понятие авитаминоза, гиповитаминоза и гипервитаминозов. Характеристика структуры и функции водорастворимых витаминов. Характеристика структуры жирорастворимых витаминов. Витаминоподобные вещества. Участие витаминов-коферментов в конкретных биохимических реакциях, механизм их функционирования.</p>

4	ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-13	Нуклеиновые кислоты	<p>Нуклеиновые кислоты. Структура и функции нуклеиновых кислот. Сравнение структуры РНК и ДНК. Физико-химические свойства нуклеиновых кислот. Методы исследования пространственной организации нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация нуклеиновых кислот. Гипо- и гиперхромный эффект. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. Комплементарность оснований. Правило Чаргаффа. Параметры двойной спирали ДНК Уотсона-Крика (В-форма). Другие конформации ДНК. Характеристика различных видов РНК (матричной, рибосомальной, транспортной). Нуклеазы. Специфика действия, специфические продукты нуклеазного расщепления полинуклеотидов. Нуклеопротеидные комплексы. Репликация ДНК. Механизм репликации. Доказательство полуконсервативного способа репликации. Характеристика ферментов репликации. ДНК- РНК-зависимые полимеразы. Топоизомеразы, праймазы, хеликазы, лигазы. Специфика репликации у про- и эукариот. Репликативная вилка. Фрагменты Оказаки. Теломерная ДНК и теломеразы. Репарация повреждений ДНК. Процесс транскрипции. Строение и механизм функционирования РНК – полимераз. Этапы транскрипции. Процессинг и сплайсинг. Регуляция процесса транскрипции. Трансляция. Строение рибосом про- и эукариот. Этапы биосинтеза белка. Роль белковых факторов и ГТФ в биосинтезе белка. Биохимия пострансляционных процессов созревания белка. Ингибиторы матричных биосинтезов.</p>
5	ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-13	Углеводы и их метаболизм	<p>Понятие метаболизма. Анаболические и катаболические процессы. Сопряженность катаболических процессов с биоэнергетикой клетки. Понятие о макроэргических соединениях и макроэргической связи. Характеристика АТФ как универсального макроэргического соединения. Понятие субстратного и окислительного фосфорилирования как двух способов запасания энергии окислительно-восстановительных процессов в форме химической связи. Метаболизм углеводов. Строение моно-, ди-, олиго- и полисахаридов. Роль углеводов в жизнедеятельности организма. Основные пути катаболизма углеводов. Анаэробное превращение глюкозы - гликолиз. Последовательность реакций, ферменты гликолиза. Механизм субстратного фосфорилирования. Пути утилизации молочной кислоты. Последовательность реакций и значение глюконеогенеза. Распад и синтез гликогена. Энергетическая эффективность гликолиза и гликогенолиза. Регуляция углеводного обмена. Роль инсулина. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Ферменты и локализация этого процесса. Биологическое значение. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Механизм и регуляция этого процесса. Цикл трикарбоновых кислот как основной метаболический цикл клетки. Последовательность реакций и ферменты.</p>
6	ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11;	Биоэнергетика	<p>Роль митохондрий, как генераторов энергии в клетке. Сопряжение процессов дыхания с синтезом АТФ. Окислительное фосфорилирование. Разобщители и ингибиторы дыхательной цепи. Механизм окислительного фосфорилирования. Аккумуляция энергии в форме $\Delta\mu H$ и АТФ. Схема работы дыхательной цепи.</p>

	ПК-12; ПК-13		Белковые комплексы – участники дыхательной цепи. Роль протонной АТФ-синтетазы в сопряжении фосфорилировании. Параметры измерения интенсивности работы дыхательной цепи – дыхательный контроль, коэффициенты р/О, р/Н. Расчет энергетической эффективности аэробного окисления глюкозы и других субстратов. Транспортные системы митохондрий. Регуляция метаболизма углеводов. Эффект Пастера. Эффект Варбурга.
7	ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-13	Липиды и их метаболизм	Метаболизм липидов. Строение, физико-химические свойства и классификация липидов. Переваривание липидов желудочно-кишечном тракте. Краткая характеристика липаз. Всасывание, ресинтез и специфика транспорта липидов в организме. Краткая характеристика состава и функции липопротеинов. Липазы крови. Внутриклеточный метаболизм липидов. β -окисление жирных кислот. Последовательность реакций, ферменты и энергетическая эффективность этого процесса. Биосинтез жирных кислот <i>de novo</i> . Системы модификации жирных кислот. Образование моно- и полиеновых жирных кислот. Метаболизм сложных липидов (триацилглицеридов, фосфолипидов, гликолипидов). Метаболизм холестерина. Роль микросомальной системы окисления в метаболизме липидов и ксенобиотиков. Интеграция липидного и углеводного обменов у млекопитающих. Роль кетонных тел в норме и при патологии. Фосфолипиды как основа биологических мембран. Характеристика амфифильности фосфолипидов. Структура мицелл, липосом, бислоев, протеолипосом. Пространственная организация биологических мембран. Факторы, влияющие на жидкокристаллическое состояние биомембран.
8	ОК-5; ОПК-1; ПК-4; ПК-11; ПК-12; ПК-13	Обмен аминокислот и нуклеотидов	Баланс азота в организме. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Эндопептидазы и экзопептидазы. Специфика их действия. Механизм активации эндопептидаз. Транспорт аминокислот через плазматическую мембрану. Реакции дезаминирования, переаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Ферменты и коферменты этих процессов. Роль биогенных аминов в организме. Пути обезвреживания аммиака в организме. Цикл мочевинообразования. Взаимосвязь цикла синтеза мочевины с циклом трикарбоновых кислот. Основные пути деградации аминокислот через цикл трикарбоновых кислот. Обмен фенилаланина и тирозина как пример катаболизма индивидуальных аминокислот в норме и при некоторых энзимопатиях (фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм и др.). Переваривание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Биосинтез пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов, его связь с метаболизмом углеводов. Катаболизм пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Патологии, связанные с обменом нуклеотидов (подагра, наследственные синдромы). Интеграция метаболизма углеводов, липидов, белков и нуклеиновых кислот. Понятие о первичных и вторичных мессенджерах, усилении и торможении биологических сигналов.

5. Общая трудоемкость дисциплины: 9 зачетных единиц (324 часа).