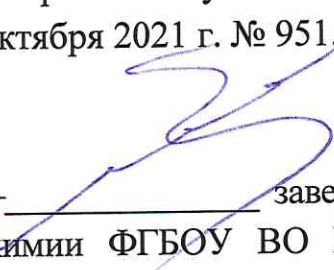
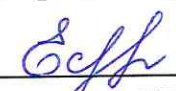


1a71b4ffae53ef7400543ab16ba60a699d538e44

Краснодар, 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

Составители –  заведующий кафедрой фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, доктор медицинских наук, профессор И.М. Быков.

 профессор кафедры фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, доктор биологических наук, доцент Е.Е. Есауленко.

Рецензент – заведующая кафедрой общей и биологической химии ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России, доктор биологических наук, доцент К.С. Эльбекьян.

Рабочая программа одобрена центральным методическим советом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
«25» мая 2022 г., протокол № 3

Рабочая программа утверждена Ученым советом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.
«30» июня 2022 г., протокол № 8

1. Цели и задачи дисциплины

«Биохимия» является дисциплиной, направленной на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов при обучении аспирантов по группе научных специальностей 1.5. «Биологические науки» и научной специальности 1.5.4. «Биохимия».

«Биохимия» – область науки, занимающаяся исследованием и выявлением закономерностей химических процессов жизнедеятельности, распределения, состава, структуры, функций, свойств и превращений веществ, присущих живым организмам, связи этих превращений с деятельностью клеточных структур, органелл, клеток, тканей и органов, целостных организмов, их сообществ и всей биосферы, молекулярно-опосредованных реакций живых организмов на проникающую радиацию, ионизирующее излучение, электромагнитные поля и экстремальные воздействия, а также превращений, обезвреживания ксенобиотиков и искусственных материалов, их влияния на живые организмы и на биосферу в целом.

«Биохимия» является интегральной фундаментальной дисциплиной в системе медицинского образования и отраслью биохимии, изучающей процессы жизнедеятельности в здоровом организме.

«Биохимия», имея много общего с физиологией, биологией клетки, биофизикой, биоорганической и бионеорганической химией, молекулярной биологией и молекулярной генетикой, отличается тем, что изучает живой организм как систему взаимосвязанных и взаиморегулируемых химических процессов, исходя из представлений о структуре входящих в него компонентов. Для биохимии характерно, что источником новых знаний при посредстве физических, химических и биологических методов служат результаты экспериментальных исследований на животных, растениях, микроорганизмах, культурах клеток человека, животных, растений, биологических жидкостях, их отдельных компонентах, выделенных из них веществах и другом биологическом сырье, а также лабораторные исследования тканей и жидкостей человека и животных, имеющие клиническое значение.

Цель преподавания дисциплины – получение аспирантами основных теоретических положений и практических навыков научного поиска в области биохимии, а также подготовка научных и научно-педагогических кадров для работы в научно-исследовательских учреждениях, медицинских вузах, на медико-биологических факультетах немедицинских вузов.

Задачами дисциплины являются:

- 1) формирование системных знаний о биохимических аспектах жизнедеятельности организма человека как едином целом, о взаимодействии организма с внешней средой и динамике его жизненных процессов;
- 2) предоставление целостных представлений о сложных биохимических процессах в организме;

3) углубленное изучение теоретических и методологических основ биологических наук;

4) формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности;

5) совершенствование философского образования, ориентированного на профессиональную деятельность;

6) формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в данной отрасли науки;

7) обеспечение теоретической базы для формирования научного мышления, необходимого для решения профессиональных задач;

8) приобретение и усовершенствование опыта постановки научного эксперимента, умения осмыслить и проанализировать полученные в эксперименте данные.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Дисциплина «Биохимия» включена в образовательный компонент программы аспирантуры и изучается на 1 курсе (1-2 семестры).

Дисциплина «Биохимия» относится к дисциплине, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена основной профессиональной образовательной программы – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Освоение дисциплины «Биохимия» является необходимым этапом для прохождения педагогической практики, научной деятельности аспиранта, направленной на подготовку диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, а также прохождения итоговой аттестации.

Для изучения и качественного усвоения дисциплины «Биохимия» аспиранты должны уметь пользоваться научной литературой и обладать базовыми знаниями, полученными в результате освоения:

- дисциплины «Биохимия» по направлению подготовки «Биология» (060000) или «Химия» (040000) и квалификации «магистр»;

- дисциплины математического и естественно-научного цикла (биология, химия, физика, математика);

- гуманитарные и социально-экономические дисциплины (философия, психология, педагогика, экономика, иностранный язык);

Базовый уровень для освоения дисциплины «Биохимия» включает следующие знания:

- предмет, цели, задачи дисциплины и ее значение для профессиональной деятельности;

- основные этапы развития биохимии и роль отечественных и иностранных ученых в ее создании и развитии;

- основные закономерности функционирования и механизмы регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем здорового и больного организма, рассматриваемые с позиций общей биохимии, функциональной биохимии;

- сущность методик исследования различных функций здорового и больного организма, широко используемых в практической медицине.

В результате освоения дисциплины «Биохимия» аспирант должен **знать**:

- основы и современные подходы к планированию и проведению научных исследований в сфере биологической химии. Знать комплекс показателей, используемых при оценке биохимических закономерностей жизнедеятельности здорового организма в различных условиях его существования;

- современные подходы к оценке методов исследования функций организма человека. Комплекс биохимических показателей, используемых при оценке функций здорового организма;

- перспективы развития биологической химии, возможности использования ее достижений в практической медицине. Основные литературные источники, справочную и учебно-методическую литературу;

- правила безопасной работы с химическими веществами, методы и способы выполнения экспериментальных работ, постановки опытов на экспериментальных животных. Современные требования к оформлению и защите протокола проведенного исследования, подготовке научных сообщений, докладов, статей и т.д.;

- биохимические показатели состояния здоровья населения. Методы установления причинно-следственных связей между показателями и механизмами регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем целостного организма;

- молекулярные механизмы саморегуляции и регуляции биологических систем; причины и следствия нарушений метаболических процессов при ряде патологических состояний.

В результате освоения дисциплины «Биохимия» аспирант должен **уметь**:

- планировать и организовывать научные исследования в области биологической химии, анализировать, обобщать, представлять полученные результаты в виде научных публикаций, докладов и т.п.;

- оценивать и интерпретировать результаты исследования с учетом моральных и правовых норм по работе с конфиденциальной информацией.

Устанавливать причинно-следственные связи между здоровьем населения и экологическими проблемами;

- проводить комплексную оценку самостоятельной работы с научной, учебной, справочной и учебно-методической литературой по биохимии;

- самостоятельно проводить биохимические исследования, ставить опыты над экспериментальными животными. Уметь оформлять и защищать протокол проведенного исследования; подготовки научных сообщений, докладов, статей и т.д.;

- систематизировать, классифицировать, теоретически обосновывать полученные результаты исследований различных показателей. Объяснять суть механизмов регуляции деятельности клеток, тканей, органов, систем целостного организма;
- выявлять химическую сущность биологических проблем; устанавливать причинно-следственные связи при объяснении биохимических процессов, протекающих в живом организме.

В результате освоения дисциплины «Биохимия» аспирант должен **владеть:**

- навыками планирования, организации, проведения, анализа, обобщения и оформления результатов научного исследования в области биологической химии и их публичного представления;
- практическими навыками экспериментально-исследовательской деятельности, навыками информационного поиска, навыками работы в команде;
- навыками информационного поиска, навыками самообучения и самообразования, навыками работы с профильной литературой;
- техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного биохимического анализа (фотоэлектроколориметр, спектрофотометр, рН-метр и др.). Методами статистической обработки полученных данных; навыками информационного поиска; навыками реферирования; навыками работы в команде;
- навыками информационного поиска, навыками самообучения и самообразования, навыками работы с профильной литературой;
- навыками информационного поиска, навыками реферирования и устного общения; навыками работы со справочной литературой.

3. Структура и содержание дисциплины «Биохимия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, или 108 часов.

Структура дисциплины

Вид учебной деятельности	Трудоемкость		Курс	Семестр
	ЗЕ	часы		
Аудиторные занятия: лекции практические занятия	1,5	54	1	1, 2
	1	36	1	1, 2
	0,5	18	1	1, 2
Самостоятельная работа	1,5	54	1	1, 2
ИТОГО	3	108	1	1, 2

Контроль изучения дисциплины

Вид контроля	Формы контроля	Курс	Семестр
Текущий	Индивидуальный опрос	1	1, 2
Промежуточная аттестация	Зачет	1	1, 2
	Кандидатский экзамен	3	6

3.1 Тематический план дисциплины «Биохимия»

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Вид деятельности	
		Лекции	Практика
1	Введение. Определение биохимии как науки. Краткий исторический очерк. Методы и объекты биохимического исследования. Новые направления в биохимии.	+	
2	Белки. Строение, свойства и функции простых и сложных белков.	+	+
3	Витамины. Гормоны.	+	
4	Ферменты, молекулярные механизмы регуляции и саморегуляции.	+	+
5	Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Энергетический обмен.	+	
6	Обмен и функции углеводов.	+	+
7	Катаболизм белков. Обмен и функции аминокислот	+	+
8	Обмен нуклеотидов. Биосинтез нуклеиновых кислот.	+	
9	Биосинтез белков. Основы молекулярной генетики	+	
10	Обмен и функции липидов.	+	+
11	Основы функциональной биохимии 1. Биохимия крови. Водно-электролитный обмен. Биохимия печени.	+	+
12	Основы функциональной биохимии 2. Биохимия мышц. Биохимия соединительной ткани. Биохимия нервной ткани.	+	

3.2 Содержание лекций

№ лекции	Название лекции и ее содержание	Кол-во часов
1	Введение. Определение биохимии как науки. Краткий исторический очерк. Методы и объекты биохимического исследования. Новые направления в биохимии. Предмет и задачи биологической химии. Объекты биохимического исследования. Уровни структурной организации живого. Место биохимии среди других биологических наук. Основные разделы и направления биохимии. Биохимия и медицина.	3
2	Белки. Строение, свойства и функции простых и сложных белков. История изучения белков. Открытие аминокислот, пептидная теория строения белков. Молекулярный вес белков. Размеры и форма молекул, растворимость, ионизация, гидратация. Первичная структура белков. Зависимость биологических свойств белков от первичной структуры. Видовая специфичность первичной структуры. Конформация пептидных цепей в белках (вторичная и третичная структура белка). Доменная структура и ее роль в функционировании белков. Лабильность пространственной структуры белков. Денатурация белков. Методы выделения индивидуальных белков. Методы количественного измерения белков. Многообразие белков. Классификация белков по биологическим функциям. Классификация белков по семействам (сериновые протеиназы, шапероны, иммуноглобулины). Особенности строения иммуноглобулинов, классы. Различия белкового состава органов и тканей в соответствии с различными функциями органов. Изменение белкового состава в онтогенезе и при болезнях.	3
3	Витамины. Гормоны. История открытия и изучения витаминов. Классификация, биологические функции. Алиментарные и вторичные гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Общая характеристика водо- и жирорастворимых витаминов. Витаминзависимые и витаминрезистентные состояния. Биохимическая характеристика патогенеза рахита. Биохимическая характеристика гипервитаминозов А и Д. Основные механизмы межклеточной коммуникации: эндокринная, паракринная, аутокринная. Классификация гормонов по химическому строению и биологическим функциям. Клетки-мишени и клеточные рецепторы	3

	гормонов. Механизм передачи гормонального сигнала в клетку. Циклическая 3,5-АМФ и другие посредники. Регуляция синтеза и секреции гормонов по принципу обратной связи.	
4	Ферменты, молекулярные механизмы регуляции и саморегуляции. История открытия и изучения ферментов. Роль в метаболизме. Особенности ферментативного катализа, теории катализа. Химическая природа ферментов. Понятие об активном центре, теории формирования активного центра. Механизм действия ферментов. Специфичность действия ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Зависимость скорости ферментативной реакции от температуры, pH, концентрации фермента и субстрата. Единицы измерения количества и активности ферментов. Ингибирование ферментов, типы, механизм действия. Применение ингибиторов в качестве лекарственных препаратов. Кофакторы ферментов: ионы металлов и коферменты. Коферментные функции витаминов. Различия ферментного состава органов и тканей. Органоспецифичные ферменты. Аллостерические активаторы и ингибиторы, каталитический и регуляторный центры. Регуляция активности ферментов путем фосфорилирования и дефосфорилирования. Участие ферментов в проведении гормонального сигнала. Изменения активности ферментов при болезнях. Наследственные и вторичные энзимопатии. Измерение активности ферментов с целью диагностики болезней. Применение ферментов для лечения болезней. Имобилизованные ферменты.	3
5	Введение в обмен веществ. Биохимия питания. Энергетический обмен. Питание, метаболизм, выделение продуктов метаболизма. Состав пищи человека, органические и минеральные компоненты, основные и минорные. Понятие о метаболизме и метаболических путях. Анаболизм и катаболизм. Схема катаболизма основных пищевых веществ. Понятие о специфических и общих путях катаболизма. Взаимосвязь между анаболизмом и катаболизмом. Регуляция метаболизма. Методы изучения обмена веществ. Эндергонические и экзергонические реакции. Макроэргические соединения. АТФ, АДФ. Дегидрирование субстрата и окисление водорода как	3

	источник энергии для синтеза АТФ. НАД-зависимые дегидрогеназы и флавиновые ферменты. Цитохромоксидаза. Строение митохондрий и структурная организация митохондриальной дыхательной цепи. Окислительное фосфорилирование, коэффициент P/O. Разобщение тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования. Терморегуляторная функция тканевого дыхания. Регуляция цепи переноса электронов. Нарушение энергетического обмена, гипоксические состояния. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Последовательность реакций. Строение пируват дегидрогеназного комплекса. Цикл лимонной кислоты, локализация, последовательность реакций, ферменты, энергетика, роль. Аллостерические механизмы регуляции ЦТК. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса протонов и электронов. Анаболические функции ЦТК. Реакции, пополняющие цитратный цикл. Механизмы регуляции цитратного цикла.	
6	Обмен и функции углеводов. Основные углеводы животных, их содержание в тканях, биологическая роль. Основные углеводы пищи человека, переваривание углеводов. Глюкоза как основной метаболит углеводного обмена. Схема источников и путей расходования глюкозы. Катаболизм глюкозы. Анаэробный распад глюкозы, этапы, распространение, регуляция, физиологическое значение. Глюконеогенез, взаимосвязь гликолиза и глюконеогенеза (цикл Кори). Аэробный распад углеводов, этапы, значение. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Окислительный и неокислительный пути образования пентоз. Обмен фруктозы и галактозы, дисахаридов. Наследственные нарушения обмена моно и дисахаридов. Свойства и распространение гликогена. Биосинтез и распад гликогена в печени и мышцах, регуляция процессов. Нарушение обмена гликогена. Строение и функции углеводной части гликопротеидов. Гликозаминогликаны и протеогликаны, строение, свойства, функции.	3
7	Катаболизм белков. Обмен и функции аминокислот. Общая схема источников и путей расходования аминокислот. Динамическое состояние белков в организме. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Протеиназы желудочно-кишечного тракта, проферменты протеиназ, механизм превращения их в ферменты, субстратная специфичность протеиназ.	3

	Всасывание аминокислот, поступление аминокислот в клетки тканей. Регуляция процессов переваривания и всасывания аминокислот. Общие пути катаболизма аминокислот. Трансаминирование. Коферментная функция витамина В₆. Специфичность аминотрансфераз. Биологическое значение реакций трансаминирования. Окислительное дезаминирование аминокислот. Непрямое дезаминирование. Биологическое значение. Декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Происхождение, функции. Дезаминирование и гидроксिलирование биогенных аминов. Индивидуальные пути обмена аминокислот. Трансметилование. Метионин и S-аденозилметионин. ТГФК и синтез одноуглеродных групп, использование одноуглеродных радикалов. Метилирование гомоцистеина. Проявление недостаточности фолиевой кислоты. Понятие об антиметаболитах. Обмен фенилаланина и тирозина. Фенилкетонурия, биохимический дефект, проявление болезни. Алкаптонурия, альбинизм. Конечные продукты азотистого обмена. Основные источники аммиака в организме, обезвреживание аммиака в месте образования. Роль глутамин в обезвреживании и транспорте аммиака. Синтез мочевины. Нарушение процессов образования и выведения мочевины. Гипераммониемия.	
8	Обмен нуклеотидов. Биосинтез нуклеиновых кислот. Распад нуклеиновых кислот. Нуклеазы пищеварительного канала и тканей. Распад пуриновых нуклеотидов. Представление о биосинтезе пуриновых нуклеотидов. Происхождение частей пуринового кольца. Биосинтез и распад пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена нуклеотидов. Подагра. Строение нуклеиновых кислот, уровни структурной организации. Видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Строение хроматина и рибосом. Биосинтез ДНК. Механизм репликации, стехиометрия реакций. Субстраты, источники энергии, ферменты, матрица. Белки ДНК-репликативного комплекса. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Роль циклинов и циклинзависимых протеинкиназ. Повреждение и репарация ДНК. Характеристика ДНК-репарирующего комплекса. Биосинтез РНК, РНК-полимеразы. Биосинтез рибосомных, транспортных и матричных РНК. Понятие о мозаичной структуре генов, первичных транскриптах и их	3

	посттранскрипционном процессинге.	
9	Биосинтез белков. Основы молекулярной генетики. Основные компоненты белоксинтезирующей системы. Этапы биосинтеза белка. Синтез аминоксил-т-РНК, субстратная специфичность аминоксил-т-РНК-синтетаз. т-РНК как адаптор, изоакцепторные т-РНК. Биологический код, его свойства. Последовательность событий на рибосоме при сборке полипептидной цепи. Функционирование полирибосом. Посттрансляционные изменения белков. Ингибиторы матричных биосинтезов. Регуляция действия генов. Адаптивная регуляция экспрессии генов у прокариотов и эукариотов. Теория оперона. Роль энхансеров и селенсеров, амплификации и перестройки генов. Молекулярные механизмы генетической изменчивости, молекулярные мутации, рекомбинации, увеличение числа и разнообразия генов в геноме. Изменение белкового состава клеток при дифференцировке. Значение изучения дифференцировки и онтогенеза для медицины. Генотипическая гетерогенность – причина полиморфизма белков. Наследственные болезни как результат дефектов в генотипе, многообразие и распространенность наследственных болезней.	3
10	Обмен и функции липидов. Важнейшие липиды тканей человека. Резервные и протоплазматические липиды человека. Жирные кислоты липидов тканей человека. Эссенциальные жирные кислоты. Незаменимые факторы питания липидной природы. Пищевые жиры: переваривание, всасывание продуктов переваривания. Ресинтез триацилглицеридов в стенке кишечника, образование хиломикронов и транспорт жиров. Транспортные формы липидов. Резервирование и мобилизация жиров в жировой ткани, регуляция, роль инсулина, глюкагона, адреналина. Физиологическая роль резервирования и мобилизации жиров в жировой ткани, нарушения процессов. β-окисление как специфический путь катаболизма жирных кислот, ферменты, энергетика, биологическое значение процесса. Биосинтез жирных кислот. Регуляция метаболизма жирных кислот. Биосинтез и использование кетонных тел в качестве источников энергии. Обмен и функции холестерина, биосинтез, регуляция процесса. Синтез желчных кислот из холестерина. Выведение желчных кислот и холестерина из организма. Обмен транспортных липопротеинов.	3

	Гиперхолестеринемия. Биохимические основы развития атеросклероза, роль ω-3 и ω-6 жирных кислот в профилактике атеросклероза. Механизм возникновения желчнокаменной болезни. Основные фосфолипиды и гликолипиды тканей: глицеролфосфолипиды, сфингофосфолипиды и сфингогликолипиды, строение, функции. Представления о биосинтезе и катаболизме этих соединений. Сфинголипидозы.	
11	Основы функциональной биохимии 1. Биохимия крови. Особенности развития, строения и химического состава и метаболизма эритроцитов. Гемоглобин. Транспорт кислорода и диоксида углерода кровью. Полиморфные формы гемоглобинов человека. Гемоглобинопатии. Анемические гипоксии. Биосинтез гема и его регуляция. Нарушения синтеза гема, порфирии. Водно-электролитный обмен. Строение и функции альдостерона и вазопрессина. Система ренин-ангиотензин-альдостерон. Биохимические механизмы возникновения почечной гипертензии, отеков, дегидратации. Кислотно-основное состояние. Механизм обезвреживания токсических веществ. Роль печени в процессах метаболизма. Понятие «токсичность» Метаболизм эндогенных и чужеродных токсических веществ: микросомальное окисление и реакции конъюгации. Металлотионеин и обезвреживание ионов тяжелых металлов. Белки теплового шока. Токсичность кислорода: образование активных форм кислорода. Синглетный кислород. Повреждение мембран в результате перекисного окисления липидов. Механизмы защиты от токсического действия кислорода: ферментативные и неферментативные. Биотрансформация лекарственных веществ. Основы химического канцерогенеза. Представление о некоторых химических канцерогенах.	3
12	Основы функциональной биохимии 2. Биохимия мышц. Важнейшие белки миофибрилл. Биохимические механизмы мышечного сокращения и расслабления. Роль градиента одновалентных ионов и ионов кальция в регуляции мышечного сокращения. Саркоплазматические белки. Экстрактивные вещества мышц. Саркоплазматические белки. Особенности энергетического обмена в мышцах. Биохимические изменения при мышечных дистрофиях и денервации мышц. Креатинурия.	3

	Биохимия межклеточного матрикса и соединительной ткани. Коллаген, особенности аминокислотного состава и структуры. Роль аскорбиновой кислоты в гидроксировании пролина и лизина. Проявления недостаточности витамина С. Особенности биосинтеза и созревания коллагена. Особенности строения и функции эластина. Структурная организация межклеточного матрикса. Гликозаминогликаны и протеоглики соединительной ткани. Адгезивные белки межклеточного матрикса: фибронектин и ламинин, их строение и функции. Изменения соединительной ткани при старении, коллагенозах. Биохимия нервной ткани. Химический состав нервной ткани. Миелиновые мембраны: особенности состава и структуры. Энергетический обмен в нервной ткани. Биохимия возникновения и проведения нервного импульса. Молекулярные механизмы синаптической передачи. Медиаторы, их функции. Нарушения обмена биогенных аминов при психических заболеваниях. Физиологически активные пептиды мозга.	
--	---	--

3.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Тема практического занятия	Кол-во часов
1	Основные разделы и направления биохимии. Биохимия и медицина. Методы и объекты биохимического исследования. Физико-химические свойства белков. Обратимое осаждение белков. Структурная организация и методы ее изучения. Гидролиз простого белка. Хроматографическое разделение аминокислот. Методы разделения и количественного определения белков. Количественное определение белка рефрактометрическим методом. Определение количества белка биуретовым методом. Электрофоретическое разделение белков сыворотки крови. Строение простых и сложных белков и их свойства.(по предложенным контрольным вопросам)	3
2	Витамины. Общие свойства, характеристика жирорастворимых витаминов и водорастворимых витаминов. Гормоны как биологические регуляторы обменных процессов. Качественное открытие инсулина. Ферменты. Общие представления. Качественное открытие ферментов. Термолабильность ферментов. Общие свойства.	3

	Специфичность ферментов. Влияние реакции среды на активность ферментов. Активность ферментов. Количественное определение активности ферментов. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны.	
3	Энергетический обмен. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Последовательность реакций. Строение пируватдегидрогеназного комплекса. Цикл лимонной кислоты, локализация, последовательность реакций, характеристика ферментов, роль. Аллостерические механизмы регуляции ЦТК. Связь между общими путями катаболизма и цепью переноса протонов и электронов. Анаболические функции ЦТК. Реакции, пополняющие цитратный цикл. Механизмы регуляции цитратного цикла Обмен углеводов. Глюкоза как центральный метаболит углеводного обмена. Гликоген и структурированные полисахариды.	3
4	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте. Общие пути катаболизма аминокислот. Строение нуклеиновых кислот, уровни структурной организации. Видовые различия первичной структуры нуклеиновых кислот. Строение хроматина и рибосом. Биосинтез ДНК. Механизм репликации, стехиометрия реакций. Субстраты, источники энергии, ферменты, матрица. Белки ДНК-репликативного комплекса. Синтез ДНК и фазы клеточного деления. Регуляция действия генов. Адаптивная регуляция экспрессии генов у прокариотов и эукариотов. Теория оперона. Молекулярные механизмы генетической изменчивости, молекулярные мутации, рекомбинации, увеличение числа и разнообразия генов в геноме.	3
5	Свойства и функции липидов тканей человека. Качественное открытие липопротеинов. Роль альбуминов в транспорте высших жирных кислот. Переваривание и всасывание липидов. Эмульгирование жиров. Кинетика действия липазы. Влияние желчи на активность липазы. Межуточный обмен липидов.	3
6	Водно-электролитный обмен. Минеральный состав крови. Биохимия крови. Органический состав крови.	3

	Количественное определение остаточного азота крови. Биохимия печени. Тимоловая проба. Количественное определение щелочной фосфатазы крови. Биохимия мочи. Определение титрационной кислотности мочи. Определение патологических компонентов мочи (белка, сахара, крови, желчных пигментов). Функциональная биохимия, основы биохимии органов и тканей.	
--	--	--

3.4 Программа самостоятельной работы аспирантов

Вид самостоятельной работы	Трудоемкость	
	З.е.	ч
Подготовка к лекциям, практическим занятиям	0,5	18
Подготовка к промежуточной аттестации	0,5	18
Изучение основной и дополнительной литературы	0,5	18

4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Основная и дополнительная литература

Основная литература

1. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с.
2. Биохимия: учебник для вузов / под ред. Л. А. Данилова – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2020. - 333 с.
3. Биологическая химия с упражнениями и задачами / С.Е. Северин; Северин С.Е. - М: ГЭОТАР-Медиа, 2014.

Дополнительная литература

- *1. Биологическая химия. Биохимия полости рта: учебник / Т.П. Вавилова, А.Е. Медведев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
2. Биологическая химия. Биохимия полости рта: учебник / Т. П. Вавилова; А.Е. Медведев. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 560 с.
3. Биоорганическая химия: учебник / Н. А. Тюкавкина; Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 416 с.
- *4. Биоорганическая химия: руководство к практическим занятиям: учеб. пособие / под ред. Н.А. Тюкавкиной - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.
5. Наглядная медицинская биохимия: учебное пособие / Солвей, Дж. Г.; пер. с англ. А. П. Вабищевич, О. Г. Терещенко; / под ред. Е. С. Северина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 164 с.
6. Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты: учебное пособие / под ред. А. Е. Губаревой. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с.
7. Биологическая химия в вопросах и ответах: учеб.пособие / Т. П. Вавилова; О.Л. Евстафьева ; -3-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.

- 128 с.

8. Биологическая химия: учебник / Т. Т. Березов; Б.Ф. Коровкин; -4-е изд., стереотип. - М.: Медицина, 2016. - 704 с.

9. Бионеорганическая химия: учебное пособие / В. В. Егоров. - 3-е изд., стереотип. - СПб.: Лань, 2019. - 412 с.

* - в электронно-библиотечной системе.

4.2 Средства обеспечения усвоения дисциплины

4.2.1 Перечень учебно-методической документации по дисциплине

Конспект лекций по дисциплине для аспирантов (в электронной библиотеке кафедры).

Методические указания к практическим занятиям для аспирантов (в электронной библиотеке кафедры).

Методические указания по самостоятельной работе для аспирантов (в электронной библиотеке кафедры).

Фонд оценочных средств по дисциплине:

Методические материалы по формированию Фонда оценочных средств для основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Рекомендации по проведению самостоятельной работы для обучающихся по основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

4.2.2 Электронные фонды учебно-методической литературы для аспирантов и их доступность

№ п/п	Ссылка на информационный источник	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	http://www.berl.ru/article/biology/biochemistry.htm	Биохимия: электронный журнал	Общедоступно
2	http://www.hij.ru	Химия и жизнь–XXI век: научно-популярный журнал.	Общедоступно
3	http://www.silverplatter.com/catalog/medx.htm	Информационная система «medline express».	Общедоступно
4	http://people.amursu.ru/cfpd/win/lib/const.htm	Медицинские ресурсы Интернет на русском языке.	Общедоступно
5	http://mon.gov.ru/	Официальный сайт Министерства образования и	Общедоступно

		науки РФ	
6	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека	Общедоступно
7	http://www.dslib.NET	Научная электронная библиотека	Общедоступно
8	http://Katalog.iot.ru	Образовательные ресурсы	Общедоступно
9	Chemlib.ru, Chemist.ru, ACD Labs, MSU.Chem.ru	Образовательные ресурсы	Общедоступно
10	http://med-akademia.ru/publ/shpargalki/biokhimija/23	Сайт медицинской химии	Общедоступно
11	http://www.biokhimija.ru/lekcii-po-biohimii.html	Лекции по биохимии	Общедоступно
12	http://www.biochemistry.ru/default.htm	Электронный учебник. Биохимия: Учеб. для вузов, Под ред. Е.С. Северина., [2003 (eBook)]	Общедоступно
13	http://www.biochemistry.ru/pdf/biohimia.pdf	Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В., Силаева С.А. - Биологическая химия [2008 (pdf)]. Электронный учебник.	Общедоступно
14	http://www.biochemistry.ru/pdf/Molekuljarnaja%20biologija.pdf	Электронный учебник. Мушкамбаров Н.Н., Кузнецов С.Л. - Молекулярная биология [2003 (pdf)]	Общедоступно
15	http://www.biochemistry.ru/pdf/Nikolaev%20-%20Biologicheskaja%20himija.pdf	Электронный учебник. А.Я.Николаев "Биологическая химия", [2004 (pdf)]	Общедоступно
16	http://www.biochemistry.ru/pdf/kratkij%20kurs%20s%20uprazhnenii%20i%20zadachami.pdf	Электронный учебник. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами (pdf)	Общедоступно
17	http://www.biochemistry.ru/pdf/Iost%20-%20Fiziologija%20kletki.pdf	Электронный учебник. Х.Иост - Физиология клетки - Мир 1975 (pdf)	Общедоступно

	f		
18	http://www.biochemistry.ru/pdf/Filippovich%20%20-%20Osnovy%20biohimii.pdf	Электронный учебник. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М. Флинта. 1999 (pdf)	Общедоступно

4.2.3 Перечень программного обеспечения

1. Стандартные (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, 2007)
2. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
3. Программное обеспечение «Антиплагиат»
4. База данных Scopus

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины - в приложении.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

1. Контрольные вопросы для практических занятий по дисциплине.
2. Экзаменационные вопросы к кандидатскому экзамену.
3. Тесты по всем разделам дисциплины.