

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

Институт химии и биологии

Кафедра биохимии и химической экологии

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы З.С. Цаххаева

«31» августа 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института химии и  
биологии А.М. Хараев

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б1.О.16 Медицинская биохимия»  
год начала подготовки: 2021

Специалитет по специальности  
33.05.01 Фармация

Направленность (профиль) программы специалитета  
«Организация и управление фармации»

Квалификация (степень) выпускника  
Провизор

Форма обучения  
Очная

**Нальчик, 2021**

Рабочая программа дисциплины «Медицинская биохимия» /сост. Гринева Л.Г. - *Нальчик: КБГУ*, 2021 – 41 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для обучающихся *очной* формы обучения по программе специалитета по специальности 33.05.01 Фармация в 3, 4 семестрах 2 курса.

Программа дисциплины составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 N 219 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 33.05.01 Фармация" (Зарегистрировано в Минюсте России 16.04.2018 N 50789).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Содержание и структура дисциплины
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 7.1. Литература
  - 7.2. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины
9. Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины
10. Приложения

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Медицинская биохимия – одна из базовых теоретических дисциплин в подготовке провизоров. Целью изучения данной науки является умение применять сведения о химическом составе и метаболизме клетки человеческого организма при изучении последующих дисциплин и для профессиональной деятельности.

**Цель** – на основании достижений современной биохимической науки сформировать у студентов системные знания о химическом составе и молекулярных процессах превращения веществ в организме человека, о механизмах биотрансформации лекарственных веществ и их влиянии на обменные процессы для обеспечения теоретической базы последующего изучения дисциплин по специальности «Фармация».

#### **Задачи:**

- обеспечить усвоение знаний по вопросам организации основных биомакромолекул клетки, молекулярных основ обмена веществ и энергии, функциональной биохимии отдельных специализированных тканей и органов, механизмов их регуляции, понимания молекулярных процессов, являющихся возможными мишенями действия лекарств и их поступлении и превращениях в организме;
- выработать у студентов способность использовать знания, умения и навыки, полученные на курсе биохимии, для эффективного формирования профессиональных способностей провизора, оценки информативности результатов биохимических анализов, успешного участия в учебно-исследовательской работе и разработке новых лекарственных средств;
- формировать навыки аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:**

Дисциплина Б1.О.16 «Медицинская биохимия» относится к Блоку 1 Дисциплины (модули) обязательной части ОПОП ВО – программы специалитета по специальности 33.05.01 Фармация.

В общей системе подготовки провизоров биохимия занимает особое положение - это наука, дающая, с одной стороны, фундаментальные знания о молекулярных механизмах функционирования организма человека, а с другой является прикладной медицинской наукой, знания которой необходимы каждому фармацевту.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов;

ОПК-2- Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач.

#### **Знать:**

- правила работы и техники безопасности в химических лабораториях, с реактивами, приборами, животными;
- строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений: белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, витаминов;
- основные метаболические пути их превращения; ферментативный катализ;

- основы биоэнергетики;
- роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме;
- химико-биологическую сущность процессов, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях в организме;
- основные механизмы регуляции метаболических превращений белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов;
- принципы биохимического анализа и клинико-биохимической лабораторной диагностики заболеваний;
- применение методов биохимии в производстве и анализе лекарств.

**Уметь:**

- использовать измерительное оборудование при выполнении биохимических исследований;
- определять содержание некоторых компонентов белкового, углеводного и липидного обменов в крови и биологических жидкостях;
- определять по содержанию продуктов метаболизма ксенобиотиков в биологических жидкостях превращение данного лекарственного вещества в организме.
- оценивать информативность биохимических определений для анализа крови и мочи при некоторых патологических состояниях;
- использовать знания для анализа сущности общепатологических процессов и механизма действия лекарственных препаратов;
- применять полученные знания при изучении последующих медико-биологических клинических дисциплин, в дальнейшем – в практической деятельности;
- пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- приемами работы с медико-технической аппаратурой;
- некоторыми методами определения содержания аминокислот, белков, липидов, стеролов, углеводов, которые используются в фарманализе и диагностике заболеваний;
- базовыми технологиями преобразования информации: текстовые, табличные редакторы; техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности.

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

*Содержание дисциплины «Медицинская биохимия»,  
перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

Таблица 1.

№	Наименование раздела, темы	Содержание раздела, темы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	Краткие исторические сведения о биохимии. Предмет и задачи биохимии. Порядок изучения биохимии. Отчетность. Литература. Единицы измерения физико-химических показателей,	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К,</b> <b>Т, РК, Д</b>

		используемые в биохимии.		
1	<b>СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ БЕЛКОВ</b>	<p>Представление о белках, роль белков в организме. Физико-химические свойства белков: молекулярная масса, изоэлектрическая точка, растворимость и осаждаемость белков. Гидролиз как метод изучения состава белков. Аминокислоты, применение их в медицине. Аминокислоты. Строение, цвиттер-ионы, классификация, свойства. Стереохимия аминокислот. Биологическая роль аминокислот. Изоэлектрическая точка. Белки; протеомика; функции белков в организме. Физико-химические свойства. Денатурация; понятие о шаперонах. Домены. Классификация белков. Особенности строения белков соединительной ткани. Первичная структура белка; биологически активные пептиды. Серповидно-клеточная анемия. Вторичная структура белка: <math>\alpha</math>-спираль, <math>\beta</math>-складчатый слой. Третичная структура; четвертичная структура. Связи, участвующие в образовании структур белка. Сложные белки. Особенности химического строения и биологическая роль отдельных представителей. Свободные пептиды организма, биологическая роль. Современные представления о структуре белковой молекулы, методы изучения структуры белка. Биологическая роль отдельных представителей простых и сложных белков. Гликозилированные белки, гликозилированный гемоглобин, диагностическое значение его определения. Фетальный гемоглобин. Муцин, казеин. Механизмы репликации, транскрипции, трансляции. Синтез белковых молекул,</p>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, Д</b>

		регуляция и нарушения процессов синтеза ДНК, РНК.		
2	<b>ВИТАМИНЫ</b>	<p>Понятие о витаминах, биологическая роль витаминов. Классификация. Химическое строение, явления недостаточности, биологическая роль, значение для развития организма, механизм действия витаминов. Гипо-, гипер- и авитаминозы, причины возникновения. Провитамины, условия превращения в активные витамины. Витамин-резистентные состояния, биохимическая характеристика патогенеза рахита. Полиненасыщенные высшие жирные кислоты и значение их для организма. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины.</p> <p>Химическое строение, явления недостаточности, суточная потребность, биологическая роль водорастворимых и жирорастворимых витаминов. Витамины, авитамины – лечебные препараты. Механизм действия водорастворимых витаминов.</p>	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К,</b> <b>Т, РК, Д</b>
3	<b>ФЕРМЕНТЫ</b>	<p>Понятие о ферментах, роль ферментов в организме. Строение простых и сложных ферментов. Понятие о каталитическом (активный центр) и регуляторном (аллостерический) центрах ферментов. Свойства ферментов: специфичность, термолабильность, влияние рН на активность ферментов. Виды специфичности. Активаторы и ингибиторы ферментов. Ингибирование, обратимое и необратимое, конкурентное и неконкурентное. Кинетика ферментативных реакций. Изоферменты,</p>	<b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К,</b> <b>Т, РК, Д</b>

		<p>иммобилизованные ферменты, значение в медицине.</p> <p>Значение ферментов в диагностике и прогнозировании заболеваний. Ферменты – лечебные препараты, энзимопатии: фенилкетонурия, алкаптонурия, альбинизм.</p>		
4	<b>НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ</b>	<p>ДНК и РНК; их химическое строение и биологическая роль. Локализация в клетке. Геномика. Обмен нуклеиновых кислот. Распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Роль ксантиноксидазы. Образование мочевой кислоты.</p>	<p><b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b></p>	<p><b>ЛР, ДЗ, К,</b> <b>Т, РК, Д</b></p>
5	<b>БИОЭНЕРГЕТИКА</b>	<p>Понятие об обмене веществ, макроэргические соединения. Современные представления о биологическом окислении. Ферменты и коферменты тканевого дыхания. Свободно - радикальное окисление. Микросомальное окисление, его роль в процессах гидроксилирования, синтеза гормонов, желчных кислот. Гипоэнергетические состояния. Термогенная функция энергетического обмена в бурой жировой ткани. Возрастная характеристика энергетического обеспечения организма питательными веществами.</p> <p>Понятие об обмене веществ. Метаболизм. Макроэргические соединения. АТФ – универсальный аккумулятор энергии в организме. Современные представления о биологическом окислении. Дыхательная цепь – терминальный этап тканевого дыхания. Окислительное фосфорилирование. Свободно-радикальное окисление. Токсичность кислорода. Защитные механизмы от образования токсичных продуктов. Цикл трикарбоновых кислот.</p>	<p><b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b></p>	<p><b>ЛР, ДЗ, К,</b> <b>Т, РК, Д</b></p>



6	<b>ОБМЕН И ФУНКЦИИ УГЛЕВОДОВ</b>	<p>Понятие об углеводах, химическое строение и биологическая роль в организме. Строение и биологическая роль отдельных представителей углеводов. Протеогликаны – основа для построения межклеточного матрикса соединительной ткани. Мукополисахаридозы – наследственные дефекты деградации протеогликанов. Гликозилированные белки. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Роль клетчатки. Потребность в углеводах. Характеристика процессов переваривания и всасывания углеводов.</p> <p>Общая схема источников и путей расходования глюкозы в организме. Гликоген, свойства, биосинтез и мобилизация. Гликогенозы и агликогенозы. Гипо-, гипергликемия, глюкозурия, причины. Регуляция уровня глюкозы в крови. Роль ЦНС, механизм действия инсулина, адреналина, глюкагона, СТГ, глюкокортикоидов, тироксина и их влияние на состояние углеводного обмена в организме.</p> <p>Взаимопревращение моносахаридов в печени. Причины галактоземии и фруктоземии. Глюконеогенез, биологическая роль. Глюкозо-лактатный цикл. Методы количественного определения глюкозы в крови, диагностическое значение. Биологические аспекты галактоземии.</p> <p>Аэробное окисление углеводов, биологическая роль. Эффект Пастера. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, биологическая роль. Влияние</p>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, Д</b>
---	--	---	------------------------	--------------------------------

		этилового спирта на обмен углеводов. Нарушение углеводного обмена: гипер- и гипогликемии, сахарный диабет, авитаминоз В <sub>1</sub> , врожденные аномалии углеводного обмена. Оральный тест на толерантность к глюкозе и его значение для диагностики нарушений углеводного обмена. Мальабсорбция дисахаридов.		
7	<b>ХИМИЯ И ОБМЕН ЛИПИДОВ</b>	<p>Понятие о липидах, биологическая роль в организме. Резервный и протоплазматический жир. Классификация. Потребность в липидах. переваривание и всасывание липидов, роль желчи в усвоении липидов. Внутриклеточный распад липидов: <math>\beta</math>-окисление высших жирных кислот и окисление глицерина. Перекисное окисление липидов, биологическое значение.</p> <p>Особенности состава высших жирных кислот, <math>\omega</math>-3,6 полиненасыщенные высшие жирные кислоты. Механизм синтеза высших жирных кислот. Обмен холестерина, поступление, биосинтез, пути выведения. Обмен кетоновых тел. Кетонемия, кетонурия. Патология, связанная с нарушением обмена холестерина: гиперхолестеринемия, атеросклероз, желчекаменная болезнь, липидный нефроз.</p> <p>Метаболизм нейтральных жиров. Обмен фосфолипидов, роль холина и сурфоктанта в организме, тромбоксана, лейкотриенов в патогенезе заболеваний. Сфинголипиды. Транспортные формы липидов. Строение хиломикронов и особенности содержания липопротеинов, химический состав, биологическая роль. Регуляция липидного обмена.</p>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, Д</b>

		Патология липидного обмена в организме: нарушение всасывания, дислипидотеинемии, липидозы (болезнь Нимана-Пика, Гоше, Тея-Сакса). Жировое перерождение печени, ожирение.		
8	<b>ОБМЕН БЕЛКОВ И АМИНОКИСЛОТ</b>	<p>Биологическая ценность белков, потребность в белке и аминокислотах. Азотистый баланс, его виды, значение. Желудочный сок, его состав в норме и патологии. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков, образование токсинов. Пути использования аминокислот в организме.</p> <p>Декарбоксилирование, дезаминирование, трансаминирование аминокислот. Диагностическое значение определения активности трансаминаз в организме.</p> <p>Образование аммиака в организме и пути его обезвреживания. Биосинтез мочевины как основной механизм предотвращения накопления аммиака. Синтез креатина, креатин-фосфата и их значение для организма. Особенности обмена отдельных аминокислот.</p> <p>Механизм возникновения наследственных нарушений обмена аминокислот (фенилкетонурия, альбинизм, алкаптонурия). Патология белкового обмена. Белковая недостаточность. Квашиоркор. Нарушение переваривания белков и всасывания аминокислот. Аминоацидурии: наследственные дефекты всасывания аминокислот в почках.</p>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, Д</b>
9	<b>ГОРМОНЫ.</b>	Понятие о гормонах, биологическая роль гормонов в	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, Д</b>

		<p>организме. Классификация по различным признакам. Роль ЦНС в регуляции обменных процессов, рилизинг-факторы, либерины, статины, гормоны гипофиза. Клетки, органы-мишени, клеточные рецепторы гормонов. 3', 5' – цАМФ, простагландины. Механизм передачи сигнала в клетку (белково-пептидные, катехоламины, стероидные и тиронины).</p> <p>Механизм действия гормонов, механизм срочной и хронической регуляции.</p> <p>Поджелудочная железа, мозговое и корковое вещество надпочечников, гипофиз, щитовидная железа, половые железы, гормоны этих желез, химическое строение, гипо- и гиперфункция желез, влияние на обмен веществ. Транспорт и метаболизм гормонов. Применение гормонов в качестве лечебных препаратов.</p>		
10	<b>СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ МЕМБРАН</b>	<p>Строение и функции мембран. Типы и функции мембранных липидов и белков.</p> <p>Структурные белки. Транспортные белки. Белки обеспечивающие межклеточное взаимодействие. Клеточная мембрана. Транспорт через мембрану: активный и пассивный. Понятие о везикулярном транспорте. Везикулярный транспорт. Межклеточные контакты. Медицинское значение.</p> <p>Функции межклеточных соединений. Медицинское значение.</p> <p>Межклеточная адгезия, внеклеточный матрикс. Медицинское значение.</p> <p>Основные компоненты внеклеточного матрикса</p> <p>Общая характеристика сигнальных молекул.</p>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, СР</b>

		Медицинское значение		
11	<b>МИНЕРАЛЬНЫЙ ОБМЕН</b>	Водно-солевой обмен, механизмы регуляции. Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы. Биологическая роль основных катионов и анионов в обменных процессах.	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, СР</b>
12	<b>БИОХИМИЯ КРОВИ</b>	<p>Кровь и ее функции в организме, химический состав и физико-химические свойства крови. Белки крови и их роль. Методы количественного определения белков и белковых фракций. Клиническое значение проведения анализа крови. Небелковые вещества крови. Клиническое значение определения мочевины, креатинина, мочевой кислоты, глюкозы, холестерина и др.</p> <p>Понятие об обмене гемоглобина, биосинтез, распад гемоглобина. Понятие о прямом (конъюгированном) и непрямом (неконъюгированном) билирубине. Клиническое значение определения билирубина в дифференциальной диагностике различных видов желтух. Свертывающая и противосвертывающая системы и система фибринолиза. Внешний и внутренний пусковые механизмы свертывания крови. Роль фибропектина и трансклутаминазы в процессе свертывания крови. Антикоагулянты.</p> <p>Знакомство с иммуноферментным анализом и его возможностями для определения важных компонентов крови (гормонов, антигенов и т.д.). Определение поверхностного антигена вирусного гепатита В в сыворотке крови.</p>	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, СР</b>
13	<b>БИОХИМИЯ МОЧИ</b>	Функции, выполняемые почками, механизм образования мочи. Физико-	<b>ОПК-1 ОПК-2</b>	<b>ЛР, ДЗ, К, Т, РК, СР</b>

		<p>химические свойства и состав мочи в норме и патологии (суточный диурез, цвет, запах, прозрачность, относительная плотность, реакция мочи). Сравнительная характеристика компонентов мочи в норме. Водно-солевой обмен, механизмы регуляции. Клиническое значение проведения анализа мочи. Исследование патологических компонентов мочи и определение их количества: белок, глюкоза, кровь, ацетон, билирубин, уробилин.</p>		
--	--	--	--	--

### Структура дисциплины «Медицинская биохимия»

**Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов)**

ВИД РАБОТЫ	Трудоемкость, часы		
	3 семестр	4 семестр	Всего
<b>Общая трудоемкость дисциплины (в часах)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа в часах:</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>126</b>
Лекционные занятия (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены	-
Семинарские занятия (СЗ)	Не предусмотрены	Не предусмотрены	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	54	90
<b>Самостоятельная работа (в часах)</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>81</b>
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	-
Реферат (Р)	Не предусмотрен	Не предусмотрен	-
Эссе (Э)	Не предусмотрено	Не предусмотрено	-
Контрольная работа (К)	Не предусмотрена	Не предусмотрена	-
Самостоятельное изучение разделов	54	27	81
<b>Курсовая работа (КР)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Курсовой проект(КП)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации( контроль)</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>-</b>	<b>зачет с оценкой</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

Таблица 3. Лекционные занятия по медицинской биохимии на 3 семестр (осенний) для студентов 2 курса специальности 33.05.01 –Фармация

	Вопросы лекции
Тема: <b>Строение и функции белков.</b>	Белки; протеомика; функции белков в организме. Физико-химические свойства. Денатурация; понятие о шаперонах. Домены. Классификация белков. Особенности строения белков соединительной ткани. Первичная структура белка; биологически активные пептиды. Серповидно-клеточная анемия. Вторичная структура белка: $\alpha$ -спираль, $\beta$ -складчатый слой. Третичная структура; четвертичная структура. Связи, участвующие в образовании структур белка. Сложные белки. Особенности химического строения и биологическая роль отдельных представителей.
Тема: <b>Витамины-коферменты.</b>	Понятие о витаминах. Биологическая роль. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины, жирорастворимые витамины. Гипер-, гипо-, авитаминозы. Коферментная функция витаминов. Регуляторная функция витаминов. Антивитамины, витаминоподобные вещества.
Тема: <b>Ферментативный катализ</b>	Основы катализа: энергия активации и переходное состояние. Ферменты. Сравнение биологических и химических катализаторов. Фермент-субстратные комплексы. Зависимость скорости ферментативных реакций от pH, температуры, концентрации субстрата и фермента. Константа Михаэлиса. Классификация и номенклатура ферментов. Изоферменты. Имобилизованные ферменты. Определение активности ферментов. Ингибиторы ферментов. Аллостерические ферменты.
Тема: <b>Нуклеиновые кислоты.</b>	ДНК, РНК. Строение, функции нуклеиновых кислот. Нуклеозиды, нуклеотиды, их биологическая роль. Строение ДНК, принцип комплементарности, правило Чаргаффа. Обмен пуриновых и пиримидиновых оснований. Образование мочевой кислоты. Клинико-диагностическое значение мочевой кислоты.
Тема: <b>Биоэнергетика.</b>	Биологическое окисление. Этапы БО. Перенос электронов в дыхательной цепи. Теория Митчелла. АТФ; пути образования АТФ. Дыхательный коэффициент. Цикл Кребса.

Таблица 4. Лекционные занятия по биологической химии на 4 семестр (весенний)  
для студентов 2 курса специальности 33.05.01 –Фармация

Таблица 6.

	Темы лекций
Тема: <b>Обмен и функции углеводов.</b>	Углеводы. Роль углеводов в процессах жизнедеятельности. Моно-, ди- и полисахариды. Внешний обмен углеводов. Взаимопревращение гексоз, фосфорилирование. Обмен углеводов в мышцах и печени. Синтез гликогена. Обмен гликогена. Гликолиз, глюконеогенез, биологическое значение. Эффект Пастера. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.

Тема: <b>Обмен и функции липидов.</b>	Липиды, классификация, биологические функции. Внешний обмен липидов. Всасывание и транспорт липидов. Желчные кислоты. Липазы. Транспортные формы липидов в крови. Роль и состав липопротеиновых комплексов в обмене липидов. Промежуточный обмен липидов. Окисление жирных кислот. Метаболизм глицерина. Взаимосвязь углеводного и липидного обмена. Липогенез. Обмен холестерина. Регуляция и нарушения липидного обмена. Роль КоА в обмене липидов.
Тема: Обмен белков и аминокислот <b>Внешний обмен белков.</b>	Азотистый баланс. Протеиназы ЖКТ, специфичность, оптимум pH. Состав желудочного и кишечного соков. Роль соляной кислоты. Механизмы всасывания аминокислот в кишечнике. Превращение аминокислот в толстом кишечнике, образование токсинов и их обезвреживание Общие и специфические пути обмена аминокислот. Синтез заменимых аминокислот. Дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование аминокислот. Биогенные амины. Глико- и кетогенные аминокислоты. Конечные продукты обмена белков. Утилизация и обезвреживание аммиака. Нарушения обмена аминокислот. Пути обезвреживания аммиака. Биосинтез мочевины в печени. Превращения безазотистых остатков аминокислот. Особенности распада сложных белков. Синтез и распад гема.
Тема: <b>Гормоны, гормоноиды.</b>	Гормоны, регуляторная функция гормонов. Классификация и химическое строение гормонов. Гормон-рецепторные взаимодействия. Рилизинг- факторы гипоталамуса. Гормоны щитовидной и паращитовидной железы. Гормоны поджелудочной железы. Катехоламины. Стероидные гормоны. Эйкозаноиды: простагландины, простациклины, лейкотриены, тромбоксаны. Биосинтез, метаболизм, биологическое действие. Молекулярная иммунология.
Тема. <b>Минеральный обмен.</b>	Вода, ее роль в организме. Биогенные элементы, их биохимические функции.

**Практические занятия не предусмотрены учебным планом.**

Таблица 5. **ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

Раздел	Лабораторные работы
Введение. Правила безопасной работы в лаборатории биохимии.	1.Выделение белка из биологического материала. 2.Биуретовая реакция на белки. Цветные реакции на белки.
Строение и функции белков. Физико-химические свойства белков	1.Определение изоэлектрической точки белка. 2.Диализ.
	3.Осадочные реакции на белки: высаливание (разделение альбуминов и глобулинов яичного белка). 4.Денатурация белка



	<p>5.Выделение муцина из слюны и обнаружение в слюне белка и углеводного компонента.</p> <p>6. Проведение гидролиза казеина, открытие наличия фосфора и белка.</p>
<p>Витамины, их значение в организме.</p> <p>Водорастворимые витамины.</p> <p>Жирорастворимые витамины</p>	<p>1.качественные реакции на витамины С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, А, Е.</p>
<p>Ферменты, их роль в организме.</p> <p>Ферменты, выделение и изучение их свойств.</p>	<p>1.Выделение ферментов из биологического материала.</p> <p>2.Влияние температуры, рН среды на активность ферментов.</p>
<p>Ферменты, методы определения активности</p>	<p>1.Определение специфичности действия полученного фермента</p> <p>2.Определение активности полученного фермента.</p> <p>3. Выяснение влияния активаторов и парализаторов на активность ферментов.</p>
<p>Нуклеиновые кислоты и нуклеопротеины.</p>	<p>1.Обнаружение компонентов нуклеопротеинов.</p> <p>2.Пуриновые и пиримидиновые мононуклеотиды и их обмен.</p> <p>3.Количественное и качественное определение мочевой кислоты в моче.</p>
<p>Биоэнергетика</p>	<p>1.Открытие наличия пероксидазы в картофеле, хрене,</p> <p>2.Определение каталазной активности крови.</p> <p>3.Открытие наличия каталазы в крови.</p> <p>4.Определение наличия дегидрогеназы янтарной кислоты в мышечной ткани.</p>

**Таблица 6. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ**

<b>раздел</b>	<b>лабораторные работы</b>
Обмен и функции углеводов.	Определение наличия углеводов в моркови, меде, картофеле, овсяных хлопьях.
Извлечение углеводов из ткани печени Извлечение углеводов из ткани печени.	<p>1. Извлечение гликогена из ткани печени.</p> <p>2.Гидролиз гликогена.</p> <p>3. Цветные реакции на гликоген.</p>
Липиды. Обмен липидов.	<p>Выделение липазы из ткани поджелудочной железы.</p> <p>Определение активности липазы</p>
Холестерол. Желчные кислоты.	<p>1. Выяснение влияния желчи на активность липазы.</p> <p>2. Эмульгирование жиров.</p> <p>3. Выделение холестерина из мозга.</p> <p>4.Определение наличия холестерина.</p>
Количественное определение липопротеинов в сыворотке крови.	Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови.
Обмен и функции аминокислот	Определение свободного аминного азота в сыворотке крови.
Методы определения мочевины, креатинина в сыворотке крови и	<p>1.Определение количества мочевины в сыворотке крови.</p> <p>2.Определение количества креатинина в моче.</p>

моче.	3.Определение наличия креатина в мышечной ткани.
Методы определения мочевой кислоты в сыворотке крови и моче	1.Открытие мочевой кислоты в моче – мурексидная проба. 2. Определение количества мочевой кислоты в сыворотке крови.
Гормоны, биологическая роль в организме.	1. Открытие наличия инсулина. Качественные реакции на инсулин 2. Открытие наличия адреналина.
Обнаружение гормонов в сыворотке крови	1.Выделение кортикостерона и гидрокортизона из сыворотки крови и обнаружение их флуориметрическим методом.
Обнаружение минеральных веществ в моче.	Открытие кальция, калия, натрия, фосфатов, железа в моче.
Исследование крови.	1.Обнаружение различных форм билирубина в сыворотке крови. 2. Количественное определение гемоглобина.
Исследование физико-химических свойств мочи в норме	1.Исследование физико-химических свойств мочи: относительную плотность, цвет, прозрачность, pH мочи. Фосфаты, сульфаты. 2.Определение активности амилазы мочи. 3. Определение наличия и количества в моче: белка, глюкозы, ацетона. 4. Определение наличия креатинина, крови, желчных пигментов, фенилпировиноградной кислоты.

## САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.

Таблица 7

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение.
1.	Предмет и задачи биохимии. История биохимии. Методы исследования, используемые в биохимии. Единицы измерения биохимических показателей
2.	Строение и функции мембран. Типы и функции мембранных липидов и белков. Структурные белки. Транспортные белки. Белки обеспечивающие межклеточное взаимодействие. Клеточная мембрана. Транспорт через мембрану: активный и пассивный. Понятие о везикулярном транспорте. Везикулярный транспорт. Межклеточные контакты. Медицинское значение. Функции межклеточных соединений. Медицинское значение. Межклеточная адгезия, внеклеточный матрикс. Медицинское значение. Основные компоненты внеклеточного матрикса Общая характеристика сигнальных молекул. Медицинское значение
3.	Минеральный обмен. Основные биогенные макро- и микроэлементы организма человека. Их биологическая роль. Нормальные концентрации основных элементов в крови человека. Вода, ее биологическая роль в организме. Клинические симптомы сопровождаются йододефицитной недостаточности и тиреотоксическое состояние. Клинико-диагностические параметры железодефицитной анемии. Основные функции калия и натрия во внутри- и внеклеточном пространстве. Симптомы гипер- и гипокальциемии. Методы лабораторного исследования минеральных веществ. Продукты, богатые минералами.
4.	Биохимия мочи. Физико-химические свойства мочи (цвет, плотность, наличие осадка, прозрачность, суточный объем, pH). Основные компоненты мочи (органические и неорганические). Патологические компоненты мочи. Причины появления в моче кетоновых тел, глюкозы, белка, крови.

	Гормональная регуляция водно-солевого обмена.
5.	Биохимия крови. Физико-химические свойства крови (рН, цвет, вязкость). Буферные системы крови. Органические компоненты крови: белки,

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2):

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2):

*Цель текущего контроля* – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

*Текущий контроль* успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Медицинская биохимия» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение ситуационных задач и выполнение заданий на лабораторном занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Вопросы текущего контроля по освоению дисциплины имеются в плане лабораторных работ по каждой теме.

#### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Медицинская биохимия». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связанное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

*В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:*

**3 балла** ставится, если обучающийся:

полно излагает изученный материал, даёт правильное определение биохимических понятий, правильно объясняет биохимические процессы, протекающие в организме, пишет реакции, знает клинико-диагностическое значение изучаемых процессов и веществ, правильно и грамотно выражает свои мысли, решает ситуационные задачи.

**2 балла** ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «3», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**1 балл** ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий, не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения

и привести свои примеры, не знает достаточно четко процессы, происходящие в организме и не способен их объяснить, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого, не знает и не пишет химические реакции..

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке, отказывается отвечать.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

### **Вопросы к коллоквиумам (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2):**

#### **Коллоквиум по теме «Физико-химические свойства простых и сложных белков».**

1. Единицы измерения биохимических показателей.
2. Строение и функции белков в организме.
3. Свойства белков.
4. Аминокислоты, строение, классификация. Цвиттер-ионы.
5. Изоэлектрическая точка белка.
6. Диализ. Гемодиализ.
7. Свойства растворов белков.
8. Механизм и способы осаждения белков из их растворов.
9. Надмолекулярные структуры белков.
10. Денатурация белков, типы денатурации.
11. Белки-шапероны.
12. Альбумины, функции в организме. Патологии, связанные с нарушением количества альбуминов в крови.
13. Глобулины, функции в организме. Патологии.
14. Внешний обмен белков. Состав желудочного сока.
15. Сложные белки. Строение и биологические функции.
16. Муцин, строение. Казеин, строение.
17. Хромопротеиды. Гемоглобин.
18. Методы фотокolorиметрии, центрифугирования, хроматографии в биохимии. Калибровочный график.

#### **Коллоквиум по теме «Витамины-коферменты. Ферменты»**

1. Витамины. Биологическая роль, классификация.
2. Водорастворимые витамины.
3. Патологии: гипо- и авитаминозы.
4. Роль витамина С, витаминов группы В в организме.
5. Содержание витаминов в продуктах питания.
6. Жирорастворимые витамины, биологическая роль, строение.
7. Содержание витаминов в продуктах питания.
8. Патологии: гипер-, гипо-, авитаминозы.
9. Ферменты, строение, биологическая роль.
10. Отличие неорганических катализаторов от биологических.
11. Свойства ферментов: термоллабильность, влияние pH среды.
12. Активность ферментов.
13. Ферменты. Свойства ферментов.
14. Специфичность действия. Виды специфичности.
15. Изоферменты. Имобилизованные ферменты.
16. Применение ферментов в медицине.
17. Количественное выражение активности ферментов.

18. Влияние различных факторов на активность ферментов.
19. Ингибирование ферментов. Конкурентное и неконкурентное торможение.

### **Коллоквиум по теме «Биоэнергетика. Обмен и функции углеводов»**

1. Энергетический обмен в организме.
2. Дыхательная цепь.
3. Механизм образования молекул АТФ.
4. Ферменты дыхательной цепи.
5. Схема цепи переноса электронов.
6. Убихинон, Цитохромы. Строение цитохромов.
7. Строение нуклеиновых кислот. Биологическая роль. Переваривание, основные ферменты.
8. Обмен пуриновых и пиримидиновых оснований.
9. Углеводы. Моно-, ди-, полисахариды. Биологическая роль в организме.
10. Внешний обмен углеводов. Ферменты.
11. Гликолиз.
12. Гликоген. Биологическая роль. Синтез гликогена.
13. Патологии углеводного обмена. Сахарный диабет. Цикл Кребса.
14. Глюконеогенез.

### **Коллоквиум по теме «Обмен и функции липидов»**

Липиды, строение, классификация, биологическая роль.  
Внешний обмен липидов. Ферменты липидного обмена.  
Триацилглицериды. Распад и синтез ТАГ.  
Патологии липидного обмена.  
 $\beta$ -окисление жирных кислот.  
Синтез жирных кислот.  
Желчные кислоты, строение, биологическая роль.  
Холестерол, строение, синтез, биологическая роль. Нормы содержания холестерина в крови.  
Хиломикроны, липопротеины, строение, биологическая роль.  
Клинико-диагностическое значение определения липопротеинов. Нормы.

### **Коллоквиум по теме «Обмен аминокислот. Гормоны»**

1. Азотистый баланс.
2. Общие пути обмена аминокислот.
3. Пути обезвреживания аммиака. Орнитинный цикл.
4. Креатинин, креатин, строение, действие в организме. Патологии.
5. Мочевая кислота, пути образования, патологии.
6. Патологии обмена аминокислот. Аминоацидурии.
7. Классификация гормонов.
8. Механизмы действия гормонов. Гормон-рецепторные взаимодействия.
9. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Биологическое действие.
10. Патологии, связанные с гипо- и гиперфункцией мозгового слоя надпочечников.
11. Гормоны коркового слоя надпочечников. Биологическое действие.
12. Патологии, связанные с гипо- и гиперфункцией коркового слоя надпочечников.
13. Инсулин, глюкагон, строение, биологическое действие.
14. Сахарный диабет.
15. Гормоны щитовидной железы, строение, синтез, биологическое действие.
16. Гипо- и гипертиреозы, эндемический зоб.
17. Гормоны паращитовидной железы. Строение, биологическое действие. Патологии.
18. Гонадотропные гормоны.
19. Гормоны гипофиза. АКТГ, ТТГ, пролактин, вазопрессин, окситоцин.

20. Гормоны гипоталамуса.
21. Эйкозаноиды: простагландины, лейкотриены, тромбоксаны.
22. Тканевые гормоны.

#### **Коллоквиум по теме «Биохимия мочи и крови»**

1. Образование мочи. Биологическая роль мочи.
2. Органический состав мочи.
3. Минеральный состав мочи.
4. Основные методы исследования мочи.
5. Образование и химический состав крови, плазмы крови, сыворотки крови.
6. Основные клинико-диагностические показатели, определяемые в крови.
7. Дыхательная функция крови.
8. Буферные системы и кислотно-основное состояние организма.
9. Обмен гемопротеинов.

#### **Вопросы к коллоквиуму по теме: «Биологические мембраны. Гормоны».**

1. Строение мембран.
2. Химический состав мембран.
3. Мембранный транспорт.
4. Пассивный и активный транспорт. Симпорт и антипорт.
5. Гормоны, биологическая роль.
6. Классификация гормонов.
7. Механизмы действия гормонов. Гормон-рецепторные взаимодействия.
8. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Биологическое действие.
9. Патологии, связанные с гипо- и гиперфункцией мозгового слоя надпочечников.
10. Гормоны коркового слоя надпочечников. Биологическое действие.
11. Патологии, связанные с гипо- и гиперфункцией коркового слоя надпочечников.
12. Инсулин, глюкагон, строение, биологическое действие.
13. Сахарный диабет.
14. Гормоны щитовидной железы, строение, синтез, биологическое действие.
15. Гипо- и гипертиреозы, эндемический зоб.
16. Гормоны паращитовидной железы. Строение, биологическое действие. Патологии.
17. Гонадотропные гормоны.
18. Гормоны гипофиза. АКТГ, ТТГ, пролактин, вазопрессин, окситоцин.
19. Гормоны гипоталамуса.
20. Эйкозаноиды: простагландины, лейкотриены, тромбоксаны.
21. Тканевые гормоны.

#### **Пример ситуационной задачи по биологической химии (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2):**

*У ребёнка, поступившего в детскую больницу с диагнозом пневмония, изучено содержание 2,3-ДФГ в эритроцитах. О чём говорит его повышение в эритроцитах?*

Студенты предлагают свои варианты решения. Важно, чтобы аргументация позиции каждого студента обсуждалась всеми студентами группы, а преподаватель лишь подводил итог рассуждениям студентов.

Решение. Прежде всего, необходимо расшифровать аббревиатуру (2,3-ДФГ = 2,3-дифосфоглицерат), затем вспомнить какой биохимический процесс поставляет клетке 2,3-дифосфоглицерат (гликолиз) и биологическую роль этого вещества. Подумайте, в какой

ситуации активность гликолиза возрастает? Тогда студент самостоятельно придёт к обоснованию, что 2,3-ДФГ является показателем гипоксии.

Пример ситуационной задачи по биохимии интегрированного типа

*Голодающие получали раз в день кусок хлеба и воду. Один человек - М. сразу размачивал сухарь в воде и ел, а другой – Н. сначала долго жевал хлеб и только потом проглатывал. Чьи действия были правильными и почему?*

При решении этой задачи студенты используют знания по биохимии и физиологии.

#### **Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)**

**8-10 баллов** - ставится за ответ, полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по заданным вопросам, умеет решать ситуационные задачи, пишет химические реакции и формулы основных веществ, знает их клинико-диагностическое значение, отвечает на основные и дополнительные вопросы.

**5-8 баллов** – ставится за ответ, содержащий не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического материала по вопросу, допуская незначительные неточности при решении задач, пишет реакции и формулы веществ с незначительными ошибками.

**2-4 балла** – ставится за ответ, если обучающийся допускает ошибки в ответе, дает неполный ответ, не знает биохимические процессы, не пишет химические реакции, правильно отвечает на 1/3 вопросов, не умеет решать задачи, но знает клинико-диагностические нормы.

**менее 2 баллов** – ставится за ответ, в котором содержатся элементы правильных ответов, но, в целом, ответ неверный. **0 баллов**, если студент отказался отвечать.

**Тесты** имеются по 6 разделам курса «Медицинской биохимии». Всего тестов 600. Доступно он-лайн-тестирование. Акты сдачи-приемки аттестационных педагогических измерительных материалов для компьютерного тестирования в формате АСТ/ДОС по дисциплине Медицинская биохимия для 2 курса специальности 33.05.01 – Фармация имеются.

#### **Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

**3 балла** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 81- 100 % предложенных тестовых вопросов;

**2 балла** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 – 79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

**1 балл** – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

#### **Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ОПК-1, ОПК-2):**

### **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Промежуточная аттестация в пятом семестре – в соответствии с учебным планом отсутствует.**

Максимальная сумма (70 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает:  
– оценку регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

**Целью промежуточной аттестации в шестом семестре – зачета** по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 – баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Медицинская биохимия» в IV семестре является зачет.

Обучающийся допускается к зачету в случае, если он набрал в результате текущего контроля 36-70 баллов

61-70- обучающийся имеет возможность получить зачет «автоматом»

0-35 баллов – обучающийся не допускается к сдаче зачета.

**Основные вопросы зачета по медицинской биохимии для студентов 2 курса специальности 33.05.01 –Фармация.**

**Таблица 8.**

№	вопрос	Код компетенции
1.	Единицы измерения биохимических показателей.	ОПК-1, ОПК-2
2	Строение и функции белков в организме.	ОПК-1, ОПК-2
3	Свойства белков.	ОПК-1, ОПК-2
4	Аминокислоты, строение, классификация. Цвиттер-ионы	ОПК-1, ОПК-2
5	Изоэлектрическая точка белка.	ОПК-1, ОПК-2
6	Диализ. Гемодиализ.	ОПК-1, ОПК-2
7	Свойства растворов белков.	ОПК-1, ОПК-2
8	Механизм и способы осаждения белков из их растворов.	ОПК-1, ОПК-2
9	Надмолекулярные структуры белков.	ОПК-1, ОПК-2
10	Денатурация белков, типы денатурации.	ОПК-1, ОПК-2
11	Белки-шапероны.	ОПК-1, ОПК-2
12	Альбумины, функции в организме. Патологии, связанные с нарушением количества альбуминов в крови.	ОПК-1, ОПК-2
13	Глобулины, функции в организме. Патологии.	ОПК-1, ОПК-2
14	Сложные белки. Строение и биологические функции.	ОПК-1, ОПК-2
15	Муцин, строение. Казеин, строение.	ОПК-1, ОПК-2
16	Хромопротеиды. Гемоглобин.	ОПК-1, ОПК-2
17	Методы фотокolorиметрии, центрифугирования, хроматографии в биохимии. Калибровочный график.	ОПК-1, ОПК-2
18.	Витамины. Биологическая роль, классификация.	ОПК-1, ОПК-2
19	Водорастворимые витамины.	ОПК-1, ОПК-2
20	Патологии: гипер-, гипо-, авитаминозы.	ОПК-1, ОПК-2
21	Роль витамина С, витаминов группы В в организме.	ОПК-1, ОПК-2
22	Содержание витаминов в продуктах питания.	ОПК-1, ОПК-2
23	Жирорастворимые витамины, биологическая роль, строение.	ОПК-1, ОПК-2



24	Ферменты, строение, биологическая роль, классификация	ОПК-1, ОПК-2
25	Отличие неорганических катализаторов от биологических.	ОПК-1, ОПК-2
26	Свойства ферментов: термолабильность, влияние pH среды.	ОПК-1, ОПК-2
27	Активность ферментов.	ОПК-1, ОПК-2
28	Ферменты. Свойства ферментов.	ОПК-1, ОПК-2
29	Специфичность действия. Виды специфичности.	ОПК-1, ОПК-2
30	Изоферменты. Имобилизованные ферменты.	ОПК-1, ОПК-2
31	Применение ферментов в медицине.	ОПК-1, ОПК-2
32	Количественное выражение активности ферментов.	ОПК-1, ОПК-2
33	Влияние различных факторов на активность ферментов.	ОПК-1, ОПК-2
34	Ингибирование ферментов. Обратимое и необратимое ингибирование. Конкурентное и неконкурентное торможение	ОПК-1, ОПК-2
35	Энергетический обмен в организме.	ОПК-1, ОПК-2
36	Дыхательная цепь. Ферменты дыхательной цепи.	ОПК-1, ОПК-2
37	Механизм образования молекул АТФ.	ОПК-1, ОПК-2
38	Схема цепи переноса электронов.	ОПК-1, ОПК-2
39	Убихинон, Цитохромы. Строение цитохромов.	ОПК-1, ОПК-2
40	Строение нуклеиновых кислот. Биологическая роль.	ОПК-1, ОПК-2
41	Переваривание, основные ферменты. Образование мочевой кислоты.	ОПК-1, ОПК-2
42	Клинико-диагностическое значение мочевой кислоты	ОПК-1, ОПК-2
43	Обмен пуриновых и пиримидиновых оснований.	ОПК-1, ОПК-2
44	Углеводы. Биологическая роль в организме	ОПК-1, ОПК-2
45	Моносахариды.	ОПК-1, ОПК-2
46	Дисахариды.	ОПК-1, ОПК-2
47	Полисахариды.	ОПК-1, ОПК-2
48	Внешний обмен углеводов. Ферменты.	ОПК-1, ОПК-2
49	Гликолиз, 1,2 этапы.	ОПК-1, ОПК-2
50	Гликоген, строение, биологическая роль	ОПК-1, ОПК-2
51	Синтез гликогена.	ОПК-1, ОПК-2
52	Патологии углеводного обмена. Сахарный диабет.	ОПК-1, ОПК-2
53	Цикл Кребса	ОПК-1, ОПК-2
54	Глюконеогенез	ОПК-1, ОПК-2
55	Пентозофосфатный путь распада глюкозы	ОПК-1, ОПК-2

56	Азотистый баланс. Полноценные и неполноценные белки. Биологическая ценность белков.	ОПК-1, ОПК-2
57	Липиды и липоиды. Биологическая роль в организме. Классификация.	ОПК-1, ОПК-2
58	Холестерин. Биологическое значение для организма. Атеросклероз.	ОПК-1, ОПК-2
59	Синтез холестерина до мевалоновой кислоты. Роль ГМГ-КоА-редуктазы	ОПК-1, ОПК-2
60	Синтез холестерина до мевалоновой кислоты.	ОПК-1, ОПК-2
61	Обмен липидов в желудочно-кишечном тракте.	ОПК-1, ОПК-2
62	Жирные кислоты. Бета-окисление жирных кислот.	ОПК-1, ОПК-2
63	Патологии липидного обмена.	ОПК-1, ОПК-2
	Желчные кислоты, строение, биологическая роль	ОПК-1, ОПК-2
	Лipoproteины. Строение, классификация. Биологическая роль.	ОПК-1, ОПК-2

	Биосинтез триглицеридов и фосфолипидов.	ОПК-1, ОПК-2
	Ферменты. Химическая природа и биологическое значение. Классификация и номенклатура.	ОПК-1, ОПК-2
	Применение ферментов в медицинской практике.	ОПК-1, ОПК-2
	Механизм действия ферментов. Изоферменты, мультиферментные системы.	ОПК-1, ОПК-2
	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте.	ОПК-1, ОПК-2
	Превращение аминокислот в толстом кишечнике.	ОПК-1, ОПК-2
	Всасывание продуктов распада белков. Судьба всосавшихся аминокислот.	ОПК-1, ОПК-2
	Дезаминирование. Биологическое значение. Примеры.	ОПК-1, ОПК-2
	Обезвреживание аммиака в организме. Орнитиновый цикл образования мочевины.	ОПК-1, ОПК-2
	Декарбоксилирование. Биогенные амины. Биологическое значение. Примеры.	ОПК-1, ОПК-2
	Трансаминирование. Биологическое значение. Примеры.	ОПК-1, ОПК-2
	Патологии азотистого обмена (триптофан).	ОПК-1, ОПК-2
	Патологии азотистого обмена (фенилаланин, тирозин)	ОПК-1, ОПК-2
	Патологии азотистого обмена аминокислот с разветвленной углеродной цепью.	ОПК-1, ОПК-2
	Клеточные мембраны. Строение. Биологическое значение.	ОПК-1, ОПК-2
	Химический состав клеточных мембран.	ОПК-1, ОПК-2
	Мембранный транспорт.	ОПК-1, ОПК-2
	Гормоны, биологическая роль. Классификация гормонов.	ОПК-1, ОПК-2
	Механизмы действия гормонов. Гормон-рецепторные взаимодействия.	ОПК-1, ОПК-2
	Гормоны мозгового слоя надпочечников. Биологическое действие. Патологии, связанные с гипо- и гиперфункцией мозгового слоя надпочечников.	ОПК-1, ОПК-2
	Гормоны коркового слоя надпочечников. Биологическое действие. Патологии, связанные с гипо- и гиперфункцией коркового слоя надпочечников.	ОПК-1, ОПК-2
	Инсулин, глюкагон, строение, биологическое действие.	ОПК-1, ОПК-2
	Сахарный диабет.	ОПК-1, ОПК-2
	Гормоны щитовидной железы, строение, синтез, биологическое действие. Гипо- и гипертиреозы, эндемический зоб.	ОПК-1, ОПК-2

Гормоны парашитовидной железы. Строение, биологическое действие. Патологии.	ОПК-1, ОПК-2
Гонадотропные гормоны.	ОПК-1, ОПК-2
Гормоны гипофиза. АКТГ, ТТГ.	ОПК-1, ОПК-2
Гормоны гипофиза. Пролактин, вазопрессин, окситоцин.	ОПК-1, ОПК-2
Эйкозаноиды: простагландины, тромбоксаны.	ОПК-1, ОПК-2
Эйкозаноиды. Лейкотриены. Синтез. Биологическая роль.	ОПК-1, ОПК-2
Цветные реакции на белки и отдельные аминокислоты.	ОПК-1, ОПК-2
Кислотный гидролиз белка и принцип метода формолового титрования по Серенсу.	ОПК-1, ОПК-2
Количественное определение белка биуретовым методом.	ОПК-1, ОПК-2
Определение оптимальной температуры действия ферментов.	ОПК-1, ОПК-2
Метод определения активности сукцинатдегидрогеназы.	ОПК-1, ОПК-2
Количественное определение амилазы в моче.	ОПК-1, ОПК-2
Изучение влияния активаторов и ингибиторов на активность ферментов.	ОПК-1, ОПК-2
Как отделить альбумины глобулинов в растворе яичного белка?	ОПК-1, ОПК-2
Метод определения пировиноградной кислоты в моче.	ОПК-1, ОПК-2
Метод выделения гликогена из печени животных.	ОПК-1, ОПК-2
Метод выделения дезоксирибонуклеопротеида из ткани селезенки.	ОПК-1, ОПК-2
Клинико-диагностическое значение количественного определения пировиноградной кислоты в моче.	ОПК-1, ОПК-2
Клинико-диагностическое значение определения общего белка биуретовым методом в сыворотке крови.	ОПК-1, ОПК-2
Изучение влияния желчи на активность липазы.	ОПК-1, ОПК-2
Исследование действия пепсина.	ОПК-1, ОПК-2
Метод изучения влияния слюны, поджелудочного сока и панкреатина на полисахариды пищи (крахмал, целлюлозу).	ОПК-1, ОПК-2
Метод определения сиаловых кислот сыворотке крови по Гессу.	ОПК-1, ОПК-2
Определение липопротеинов низкой плотности в сыворотке крови.	ОПК-1, ОПК-2
Клинико-диагностическое значение определения бета-липопротеинов низкой плотности в крови.	ОПК-1, ОПК-2
Определение общего холестерина в сыворотке крови по	ОПК-1, ОПК-2

	методу Илька.	
	Качественная реакция на гормон поджелудочной железы.	ОПК-1, ОПК-2
	Обнаружение кетоновых тел в моче.	ОПК-1, ОПК-2
	Переваривание белков ферментами поджелудочной железы.	ОПК-1, ОПК-2
	Определение креатинина в моче методом Фолина.	ОПК-1, ОПК-2
	Клинико-диагностическое значение определения общего холестерина в сыворотке крови.	ОПК-1, ОПК-2
	Качественная реакция на адреналин.	ОПК-1, ОПК-2
	Обнаружение йода в препарате щитовидной железы.	ОПК-1, ОПК-2
	Определение общего билирубина в сыворотке крови.	ОПК-1, ОПК-2
	Анализ желудочного сока.	ОПК-1, ОПК-2
	Количественное определение активности аспаратаминотрансферазы.	ОПК-1, ОПК-2

### Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и опыта деятельности

Процесс изучения медицинской биохимии направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по подготовке специальности «Фармация»:

- способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов (ОПК-1);
- способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач (ОПК-2).

**Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2 представлены в таблице 9.**

**Таблица 9. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Виды оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
<b>ОПК-1</b> - Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические,	ОПК-1.1 - Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы	<b>Владеть:</b> Владеет способностью к использованию биохимических знаний в профессиональной деятельности, принимать	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел

математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	аргументированные решения. <b>Уметь:</b> Планирует и решает профессиональные задачи с применением знаний биохимии, способен анализировать достигнутые результаты и ставить новые задачи <b>Знать:</b> Демонстрирует знание основополагающих законов и разделов биологической химии, способен решать поставленные профессиональные задачи с применением знаний биохимии	5.2.2.); вопросы коллоквиумов типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) ситуационные задачи
<b>ОПК-2-</b> Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 - Анализирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека	<b>Знать:</b> способы применения знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач  <b>Уметь:</b> планировать и решать профессиональные задачи с применением знаний биохимии, анализировать достигнутые результаты и ставить новые задачи  <b>Владеть:</b> способностью к использованию биохимических знаний в профессиональной деятельности, принимать аргументированные решения.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); вопросы коллоквиумов типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.) ситуационные задачи

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

ОПК-1 - Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов;

ОПК-2- Способен применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. ЛИТЕРАТУРА.

#### ОСНОВНАЯ:

1. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учебник/ А.Д. Таганович [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 672 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24052.html>
2. Пинчук Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011.— 364 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14362.html>.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ:

1. Губарева А.Е., Биологическая химия. Ситуационные задачи и тесты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Губарева [и др.] ; под ред. А. Е. Губаревой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 528 с. - ISBN 978-5-9704-3561-8 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435618.html>
2. Тихонов Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тихонов Г.П., Юдина Т.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014.— 179 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46495.html>

#### МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биологическая химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / Д. А. Беева, Л. Р. Паштова, Л. Г. Гринева, Е. Б. Барокова. — Нальчик : КБГУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170851>
2. Углеводы. Биоэнергетика : учебное пособие / Д. А. Беева, В. Н. Шелгаев, А. А. Беев, М. М. Мурзаканова. — Нальчик : КБГУ, 2017. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170835>
3. Биологическая химия. Липиды : учебное пособие / В. Н. Шелгаев, Д. А. Беева, А. К. Микитаев, С. Ю. Хаширова. — Нальчик : КБГУ, 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/170850>
4. Шортанова Т.Х., Самойлик Н.И. Тесты, вопросы и задачи по биохимии.- 2000г. URL: <http://lib.kbsu.ru/Elib/11/33/bio/1/index.htm>

### ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

Сведения об электронных информационных ресурсах,  
к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ

	Наименование и краткая характеристика электронного ресурса	Адрес сайта и условия доступа
1.	«Web of Science» (WOS) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>

2.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных, содержащая 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); 6,8 млн. докладов из трудов конференций	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>
3.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ). Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4.	База данных Science Index (РИНЦ) Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
5.	ЭБС «Консультант студента». 13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru">http://www.medcollegelib.ru</a>
6.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
7.	ЭБС «Лань». Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
8.	Национальная электронная библиотека РГБ Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>
9.	ЭБС «IPRbooks» 107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>
10.	ЭБС «Юрайт» для СПО Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	<a href="http://www.prlib.ru">http://www.prlib.ru</a>

На сайте КБГУ имеются:

1. Все планы лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы.
2. Вопросы ко всем коллоквиумам.
3. Вопросы, выносимые на зачёт.
4. Структура рейтинга.

### **7.2. Методические указания по проведению различных учебных занятий**

Учебная работа по дисциплине «Медицинская биохимия» состоит из контактной работы (лекции, лабораторные занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 38 % (в том числе лекционных занятий – 15,3 %, лабораторных занятий – 22,7 %), доля самостоятельной работы – 49,5 %. Соотношение лекционных, лабораторных занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 33.05.01 – Фармация.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Медицинская биохимия» для обучающихся***

Цель курса «Медицинская биохимия» - подготовка обучающихся, обладающих знаниями в области медицинской биохимии.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения занятий. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; изучают методическую литературу и готовятся к проведению лабораторных работ; самостоятельно изучают разделы для самостоятельной работы. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных заданий и упражнений.

Курс изучается на лекциях, лабораторных занятиях, при самостоятельной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории биохимии. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, изучать рекомендованную преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.



### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых упражнений и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Решение ситуационных задач.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в методических пособиях, изданных преподавателями КБГУ, теоретический раздел. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Разделы для самостоятельной работы входят в вопросы для промежуточного контроля.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФГОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;

- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету:***

Зачет в VI-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачету допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля двух семестров (пятого и шестого). На зачете обучающийся может набрать от 15 до 25 баллов.

В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к зачету включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение двух семестров;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса;
- подготовка к ответу на зачетные вопросы.

При подготовке к зачету обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в письменной форме.

При проведении зачета в письменной форме, ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретического задания совпадает с формулировкой перечня зачетных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет, должно одновременно находиться не более шести обучающихся на одного преподавателя, принимающего зачет.

При проведении письменного зачета на работу отводится 45 минут.

Результат устного (письменного) зачета выражается оценками:

**Оценка «зачтено» – от 61 до 80 баллов** – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На зачете обучающийся демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

**Оценка «незачтено» – от 36 до 60 баллов** – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные

задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На зачете обучающийся демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В институте химии и биологии лабораторные занятия проводятся в химической лаборатории, оснащенной необходимой мебелью, физико-химическими приборами, наглядными пособиями, имеется вся необходимая химическая посуда и набор химических реактивов. Химические реактивы по мере расходования закупаются, а имеющиеся реактивы хранятся в складе. В лаборатории хранятся только суточные нормы. В лаборатории студенты учатся взвешивать как на теххимических, так и на аналитических весах. Там же они берут необходимые навески для приготовления растворов нужной концентрации.

- таблицы, обучающие стенды;
- компьютеры;
- материалы к мультимедийной демонстрации;
- модели биополимеров;
- центрифуги, фотоколориметры, рН-метры, микроскопы, термостаты.

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет), помещения для проведения лекционных и лабораторных занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

По дисциплине «Медицинская биохимия» имеется презентация по отдельным темам курса, позволяющая наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного типа, семинарских занятий используются:

Лицензионное программное обеспечение:

MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES ДОГОВОР №10/ЭА-223

MSAcademicEES Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES ДОГОВОР №10/ЭА-223

MSAcademicEES Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES ДОГОВОР №10/ЭА-223

MSAcademicEES WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES (Корпоративная подписка на продукты Windows операционная система и офис) ДОГОВОР №10/ЭА-223

AdobeCreativeCloud Adobe Creative Cloud for Teams – All Apps. Лицензии Education Device license для образовательных организаций ДОГОВОР № 15/ЭА-223

ABBYY ABBYY FineReader ДОГОВОР № 15/ЭА-223

Kaspersky Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License ДОГОВОР № 15/ЭА-223

свободно распространяемые программы:

- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.
- Etxt Антиплагиат – разработчик ООО «Инет-Трейд»

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс».

## **8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме.

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочей программе дисциплины «Медицинская биохимия» по специальности  
33.05.01 Фармация (уровень специалитета) на 2021-2022 учебный год

<b>№ п/п</b>	<b>Элемент (пункт) РПД</b>	<b>Перечень вносимых изменений (дополнений)</b>	<b>Примечание</b>
<b>1.</b>			
<b>2.</b>			

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры фармации  
протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

Зав.кафедрой фармации

З.С. Цаххаева

## Приложение 2

### Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1-	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2-	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0 б.	0 б.	0 б.	0 б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, устные ответы)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 9 б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.	от 0- до 3б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и рубежного контроля</b>	<b>до 70баллов</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до 23б</b>	<b>до 24б</b>
	Первый этап (базовый)уровень) – допущен к зачету	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – \	менее 51 б. (51-61 б.)	менее 17 б	Менее 17 б	менее 17б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка зачет «автоматом»	не менее 61 б.	не менее 20 б.	не менее 20б	не менее 21б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения**

**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3, 4	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».</p>



## Промежуточная аттестация (зачет)

Семестр	Шкала оценивания			
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено 61 балл		Зачтено «автоматически»
4	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-51 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>Студент имеет 36-51 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 36-51 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 51-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе КБГУ» получают зачет автоматически.</p>