

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Медицинский институт Цельса»**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор \_\_\_\_\_  
А.А. Масленников  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б.1.О.1.14 БИОХИМИЯ**

по специальности: 31.05.01 Лечебное дело

профиль: Лечебное дело

программа подготовки специалитет

Форма обучения: очная

год начала подготовки 2024,2025,2026

Буденновск, 2026 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта высшего образования и учебного плана Автономной некоммерческой организации высшего образования «Медицинский институт Цельса» по специальности 31.05.01 Лечебное дело

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Биохимия» является формирование способности оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач.

Задачами изучения дисциплины «Биохимия» являются:

-формирование системы знаний биохимических и молекулярных основ функционирования организма человека, превращений веществ в организме человека, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;

-развитие профессионально важных качеств, значимых для организации работы и управления лабораторно-диагностических подразделений учреждений различного типа;

-формирование/развитие умений, навыков, компетенций, необходимых в организации профессиональной деятельности;

-формирование готовности и способности применять знания и умения анализировать данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме человека изменений и диагностики заболеваний;

-формирование/развитие навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследованиями;

-формирование навыков общения с коллегами и пациентами с учетом этики и деонтологии.

Воспитательной задачей является формирование гражданской позиции, активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего общечеловеческие гуманистические и демократические ценности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биохимия» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина «Биохимия» изучается в 3,4 семестрах очной формы обучения.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК – 5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1. Демонстрирует умение оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач	<b>Знает:</b> биохимические показатели в норме и патологии; <b>Умеет:</b> оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач; <b>Владеет:</b> навыками распознавания направленности биохимических процессов при заболеваниях и использования биохимических

	<p>ОПК- 5.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием медико - биологической терминологии;</p>	<p>тестов в ранней диагностике заболеваний;</p> <p><b>Знать:</b> биохимические основы протекания типовых патологических процессов;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать диагностические возможности современных методов для интерпретации результатов биохимического исследования;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека для постановки диагноза.</p>
--	--	---

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:**

- теоретические основы абстрактного мышления, анализа и синтеза в медицинской практике;
- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном, клеточном, тканевом и органном уровнях;
- механизмы биохимических процессов в норме и при патологии;
- строение и функции наиболее важных химических соединений;
- биохимические показатели состояния организма;
- метаболические пути превращения углеводов, липидов, аминокислот, пуриновых и пиримидиновых оснований, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ;

**Уметь:**

- выделять главные аспекты проблем медицины;
- прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;
- читать протеинограмму и объяснить причины различий;
- трактовать данные энзимологических исследований сыворотки крови;
- определять патологические изменения в биохимических показателях;
- устанавливать связь между биохимическими нарушениями и клиническими проявлениями;
- прогнозировать течение заболевания на основе биохимических данных;

**Владеть:**

- информацией о наиболее значимых проблемах в медицинской практике;
- навыками оценки состояния здоровья человека, применяя для этого знания по биохимии;
- навыками постановки предварительного диагноза на основании результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека;
- методами статистической обработки биохимических данных;
- навыками планирования биохимических экспериментов;
- умением анализировать научную литературу по биохимическим проблемам.

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр	4 семестр
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>98.3</b>	<b>46</b>	<b>52.3</b>
Аудиторные занятия всего, в том числе:	<b>90</b>	<b>42</b>	48
Лекции	30	14	16
Лабораторные	-	-	-
Практические занятия	60	28	32
Контактные часы на аттестацию (Экзамен)	0,3	-	0,3
Консультация	4	2	2
Контроль самостоятельной работы	4	2	2
<b>2. Самостоятельная работа</b>	<b>81.7</b>	<b>62</b>	<b>19.7</b>
Контроль	<b>36</b>	-	<b>36</b>
<b>ИТОГО:</b>	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
Общая трудоемкость	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
Тема 1. Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии.	Предмет и задачи биологической химии. Место биохимии среди других биологических дисциплин. Биохимия как молекулярный уровень изучения живого. Отличительные признаки живых организмов – обмен веществ и энергии с окружающей средой, способность к самовоспроизведению, высокий уровень структурной организации. Основные разделы биохимии: статическая, динамическая и функциональная биохимия. Биохимия и медицина	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 2. Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация.	Характеристика белковых веществ. Функции белков. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков. Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков. Аминокислоты как структурные элементы белка; Классификация и физико-химические свойства аминокислот. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи. Уровни организации белковой молекулы. Классификации белков. Важнейшие представители простых и сложных белков.	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 3. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов	Понятие о ферментах и их структуре. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термостабильность, зависимость действия от pH среды, специфичность действия. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций. Механизм действия ферментов. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов. Изменение активности	ОПК-5.1 ОПК-5.2

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия. Классификация ферментов. Номенклатура.	
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.	Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов. Строение ДНК. Строение РНК. Типы РНК.	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 5. Углеводы. Классификация и функции. Липиды: строение, свойства, функции. Биологические мембраны.	Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация. Моносахариды. Производные моносахаридов. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль. Гидролиз. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов. Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты. Фосфолипиды. Важнейшие представители. Гликолипиды. Важнейшие представители. Неомыляемые липиды	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 6. Витамины. Классификация и функции. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	Понятие о витаминах, витаминоподобных веществах, провитаминах и антивитаминах. Классификация и функции витаминов. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Классификация и иерархия гормонов. Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы. Регуляция обмена Ca <sup>2+</sup> и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины.	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 7. Введение в метаболизм. Биологическое окисление	Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 8. Обмен углеводов	Гликолиз и гликогенолиз. Биосинтез и мобилизация гликогена в тканях. Активная и неактивная форма гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы, механизм их взаимодействия, физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.	ОПК-5.1 ОПК-5.2

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	Аэробное окисление углеводов. Ферменты участвующие в этих процессах. Пентозофосфатный путь окисления углеводов (прямое окисление). Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Последовательность реакций. Ферменты. Связь с гликолизом. Энергетический выход окисления одной молекулы глюкозы при гликолизе, аэробном окислении и прямом окислении. Регуляция углеводного обмена. Глюконеогенез.	
Тема 9. Обмен липидов	Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания липидов. Современная теория окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии. Пути образования и использования кетонных тел в организме. Биосинтез высших жирных кислот. Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина.	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 10. Обмен белков и аминокислот	Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глутаматдегидрогеназы. Трансаминирование и переаминирование аминокислот, ферменты, принимающие участие в этом процессе. Определение активности трансаминаз при диагностике ряда заболеваний. Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминооксидазы). Основные источники аммиака в организме. Пути его обезвреживания. Биосинтез мочевины. Нарушение синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемии. Гликогенные и кетогенные аминокислоты. Обмен глицина, его участие в синтезе креатина и глутатиона. Обмен метионина. Образование цистеина из метионина. Биосинтез креатина, холина, адреналина. Значение дикарбоновых кислот в процессе обмена белков. Участие в катаболических и анаболических путях превращений веществ. Пути превращения тирозина и фенилаланина. Нарушения их обмена. Нарушение азотистого обмена (белковое голодание, алкаптонурия, фенилкетонурия, альбинизм, цистинурия).	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 11. Биохимия иммунной системы и крови	Химический состав крови. Нормативные показатели Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции. Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Холестериновый коэффициент атерогенности. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон. Ферменты плазмы крови. Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах.	ОПК-5.1 ОПК-5.2

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	<p>Небелковые азотистые компоненты крови. Биохимические функции крови: транспорт O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>. Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови. Буферные системы крови. Коагуляция и фибринолиз. Иммуный ответ. Схема иммунного ответа. Антитела. Классы иммуноглобулинов. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС). Моноклональные антитела. Иммуноанализ.</p>	
Тема 12. Биохимия печени.	<p>Печень: общие сведения и функции. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции. Превращение билирубина. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома P450. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени.</p>	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 13. Биохимия почек	<p>Функция почек. Основное назначение почек. Процесс мочеобразования. Моча: общие сведения. Органические и неорганические составляющие мочи. Экскреция протонов и аммиака. Реабсорбция электролитов и воды. Эндокринная функция почек.</p>	ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 14. Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека	<p>Метаболизм – обмен веществ и энергии - представляет собой по классическим определениям, с одной стороны, обмен веществами и энергией между организмом и окружающей средой, а, с другой стороны, совокупность процессов превращения веществ и трансформации энергии, происходящих непосредственно в самих живых организмах. Как известно, обмен веществ и энергии является основой жизнедеятельности организмов и принадлежит к числу важнейших специфических признаков живой материи. В обмене веществ, контролируемом многоуровневыми регуляторными системами, участвует множество ферментных каскадов, обеспечивающих совокупность химических реакций, упорядоченных во времени и пространстве. Данные биохимические реакции, детерминированные генетически, протекают последовательно в строго определенных участках клеток, что, в свою очередь обеспечивается принципом компартментации клетки. В конечном итоге в процессе обмена поступившие в организм вещества превращаются в собственные специфические вещества тканей и в конечные продукты, выводящиеся из организма. В процессе любых биохимических трансформаций освобождается и поглощается энергия. Клеточный метаболизм выполняет четыре основные специфические функции, а именно: извлечение энергии из окружающей среды и преобразование ее в энергию макроэнергетических (высокоэнергетических) химических соединений в количестве, достаточном для обеспечения всех энергетических потребностей клетки; образование из экзогенных веществ промежуточных соединений, являющихся предшественниками высокомолекулярных</p>	ОПК-5.1 ОПК-5.2

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)	Индекс компетенции
	компонентов клетки; синтез из этих предшественников белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов и других клеточных компонентов; синтез и разрушение специальных биомолекул, образование и распад которых связаны с выполнением специфических функций данной клетки.	

## 6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Очная форма обучения

Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Тема 1. Введение в биохимию. Основные этапы развития и важнейшие достижения биохимии.	2	-	4	8
Тема 2. Аминокислоты и белки. Свойства и функции белков. Классификация.	2	-	4	9
Тема 3. Ферменты. Механизмы регуляции активности ферментов	2	-	4	9
Тема 4. Нуклеиновые кислоты. Классификация, свойства и функции.	2	-	4	9
Тема 5. Углеводы. Классификация и функции. Липиды: строение, свойства, функции. Биологические мембраны.	2	-	4	9
Тема 6. Витамины. Классификация и функции. Гормоны. Специфичность и механизмы действия гормонов.	2	-	4	9
Тема 7. Введение в метаболизм. Биологическое окисление	2	-	4	9
Тема 8. Обмен углеводов	2	-	4	2
Тема 9. Обмен липидов	2	-	4	3
Тема 10. Обмен белков и аминокислот	2	-	4	3
Тема 11. Биохимия иммунной системы и крови	4	-	4	3
Тема 12. Биохимия печени.	2	-	6	3
Тема 13. Биохимия почек	2	-	6	3
Тема 14. Роль биохимии в установлении метаболического статуса человека	2	-	4	2,7
Итого (часов)	30	-	60	81,7
Форма контроля	Экзамен			

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;

- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература:**

1. Авдеева, Л. В. Биохимия: учебник / Л. В. Авдеева, Т. Л. Алейникова, Л. Е. Андрианова [и др.]; под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-5461-9. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454619.html>
2. Давыдов, В. В. Биохимия : учебник / В. В. Давыдов, Т. П. Вавилова, И. Г. Островская. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 704 с. - ISBN 978-5-9704-6953-8. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469538.html>

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Авдеева, Л. В. Биохимия. - 752 с. - ISBN 978-5-9704-3196-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431962.html>
2. Глухова, А. И. Биохимия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. А. И. Глухова, Е. С. Северина - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-5008-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970450086.html>
3. Северин, Е. С. Биохимия: учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: ГЭОТАР- Медиа, 2019. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-4881-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448816.html>

### **8.2 Лицензионное программное обеспечение**

1. Liber Office (free), GIMP (Графический редактор) GNU General Public License,
2. Mozilla Thunderbird Public License,
3. 7Zip (free) GNU General Public License,, Google Chrome (free,) GPL, Ubuntu GPL,
4. VLC media player (видео плеер) LGPLv2.1+, Браузер «Yandex» (Россия), Adobe Flash Player, Adobe Reader (просмотр PDF), VooVmeeting, Android 11, MOODLE
5. Anatomy Learning (академическая лицензия) (free), Медицинский атлас (Лицензионный договор № 896/25 от 13.11.2025г.),
6. Лицензионный договор №222 КС/10-2025 от 06.10.2025г. О предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование Электронной библиотечной системы «Консультант студента»,
7. Договор об информационном обслуживании № 04-Д/26 от 04.02.2026г. ГБУК СК «Ставропольская краевая универсальная научная библиотека им. М.Ю. Лермонтова)

## 8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российское образование. Федеральный образовательный портал – Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
2. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>
3. Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gnpbu.ru>
4. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
5. Президентская библиотека – <http://www.prlib.ru>
6. Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации: <http://www.cbr.ru>.
7. Интернет-ресурс по экономике: <http://www.economicus.ru/>. Официальный сайт Министерства финансов России: <https://www.minfin.ru/ru/>
8. Химик: <https://www.xumuk.ru/>.
9. Биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии: <http://biomolecula.ru/>.

### Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 356805, Российская Федерация, Ставропольский край, г. Буденновск, микрорайон 1, дом 17, 64,2 кв. м. помещение 26-27, каб. 202</p>	<p><b>Специализированная учебная мебель:</b> стол на 2 посадочных места (20 шт.), стул (40 шт.), стол преподавателя (1 шт.), кафедра для чтения лекций (1 шт.), доска меловая (1 шт.), шкаф металлический (2 шт), наглядные пособия (периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева). <b>Технические средства обучения:</b> рабочее место преподавателя с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, принтер 1 шт</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Библиотека. Читальный зал (оборудованный ноутбуками с выходом в сеть Интернет) 356809 Российская Федерация, Ставропольский край, г. Буденновск, микрорайон 8, дом 17 Б, 56,4 кв.м. помещение 1, каб.108</p>	<p><b>Специализированная учебная мебель:</b> стол на 2 посадочных места (11 шт.), стул (20 шт.) <b>Технические средства обучения:</b> рабочее место, оборудованное персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации -4 шт., принтер 1 шт.</p>

## 10.ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:

- Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

– Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

– методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:

– размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

– присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

– обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

– дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

## 11. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации.

Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

На этапе текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине обеспечивается оценивание хода освоения дисциплин (модулей), иного компонента, в том числе практики, определяется степень усвоения учебного материала и освоения компетенции или ее части, повышается мотивация к учебе, обеспечивается своевременное обнаружение недостатков в подготовке обучающихся и принятие необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины. Показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, написания рефератов. Результаты текущего контроля (межсессионного учета успеваемости) обсуждаются на заседаниях соответствующих кафедр, а также на совещаниях кураторов, старост групп.

Промежуточная аттестация позволяет: оценить промежуточные и окончательные результаты обучения по учебным дисциплинам (модулям), прохождения практик, выполнения курсовых работ и научно-исследовательских работ; оценить полученные обучающимися теоретические знания, практические умения и навыки; оценить уровень сформированности компетенций, прочность их закрепления; оценить уровень развития творческого, критического мышления и навыков самостоятельной работы; синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Формами промежуточной аттестации являются: зачет (дифференцированный зачет); экзамен.

Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговой аттестации.

#### *Описание показателей и критериев оценивания компетенций*

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач	Минимальный уровень
	Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Высокий уровень

Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче	Минимальный уровень
	Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию.	Базовый уровень
	Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Высокий уровень
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач.	Минимальный уровень
	Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспособливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы	Базовый уровень
	Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Высокий уровень

## 11.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

### Типовые задания для устного опроса

1. Энергетика: формы работы, энергетика биохимических процессов.
  2. Равновесие. Реакции переноса групп. Окислительно-восстановительные реакции.
  3. Энтальпия и энтропия. Теплота реакции и калориметрия.
  4. Катализ. Основы катализа биохимических процессов.
  5. Вода как растворитель. Гидрофобные и гидрофильные взаимодействия.
  6. Общая характеристика углеводов. Функции углеводов. Классификация.
  7. Моносахариды. Производные моносахаридов.
  8. Важнейшие представители дисахаридов. Строение, свойства и биологическая роль.
- Гидролиз. Наследственные нарушения обмена дисахаридов.
9. Полисахариды. Химическое строение, свойства, биологическая роль. Классификация. Гомополисахариды.
  10. Гетерополисахариды.
  11. Общая характеристика липидов и их биомедицинское значение. Функции липидов. Классификация.
  12. Омыляемые и неомыляемые липиды. Основные представители триацилглицеролов, гликолипидов, глицерофосфолипидов, сфинголипидов и стероидов.
  13. Строение жирных кислот как структурных элементов липидов. Насыщенные, моно- и полиненасыщенные жирные кислоты.
  14. Фосфолипиды. Важнейшие представители.
  15. Гликолипиды. Важнейшие представители.
  16. Неомыляемые липиды.
  17. Характеристика белковых веществ. Функции белков.
  18. Методы выделения и разделения белков. Определение состава белков.

- 19 Белки как амфотерные электролиты. Поведение белков в электрическом поле. Электрофорез. Применение его во врачебной практике. Изоэлектрическая точка белков.
20. Аминокислоты как структурные элементы белка. Классификация и физико-химические свойства аминокислот.
21. Типы связей в молекуле белка. Пептидные, водородные, дисульфидные и неполярные связи.
22. Уровни организации белковой молекулы.
23. Классификации белков.
24. Изменение белкового состава при онтогенезе и болезнях.
25. Нуклеопротеиды. Строение хромосом. Самосборка нуклеопротеидных частиц.
26. Хромопротеиды. Их химическая природа и значение для организма.
27. Гемоглобин. Строение и свойства. Аномальные формы гемоглобина. Гемоглобинопатии, серповидноклеточная анемия. Возрастные разновидности гемоглобина.
28. Гликопротеиды. Гликозаминогликаны и протеогликаны.
29. Фосфопротеиды. Металлопротеиды.
30. Липопротеиды. Химическое строение, представители, роль в обмене веществ.
31. Структура и физико-химические свойства пуриновых и пиримидиновых оснований.
32. Производные аденозина, гуанозина, гипоксантина, урацила и цитозина.
33. Нуклеотиды в составе коферментов. Синтетические аналоги нуклеотидов.
34. Строение ДНК.
35. Строение РНК. Типы РНК.
36. Понятие о ферментах и их структуре.
37. Свойства ферментов как биологических катализаторов. Термоллабильность, зависимость действия от рН среды, специфичность действия.
38. Коферментная функция витаминов.
39. Понятие об изоферментах. Лактатдегидрогеназа. Определение изоферментов с целью диагностики болезней.
40. Кинетика ферментативных реакций. Факторы, определяющие скорость ферментативных реакций.
41. Механизм действия ферментов.
42. Регуляция действия ферментов. Ингибиторы и активаторы.
43. Проферменты желудочно-кишечного тракта. Биологическое значение в жизнедеятельности организма. Механизм активации ферментов.
44. Изменение активности ферментов при болезнях. Наследственные энзимопатии. Энзимодиагностика и энзимотерапия.
45. Классификация ферментов. Номенклатура.
46. Оксидоредуктазы.
47. Гидролазы. Лиазы.
48. Изомеразы. Трансферазы. Лигазы.
49. Макроэргические соединения. АТФ как универсальный аккумулятор и источник энергии.
50. Субстраты тканевого дыхания. Ферменты, коферменты и их химическое строение. Локализация дыхательных ферментов в клетке.
51. Механизмы образования АТФ. Субстратное фосфорилирование.
52. Схема метаболизма основных пищевых веществ. Понятие об общих и специфических путях катаболизма.
53. Структурная организация ферментов дыхательной цепи. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования, его регуляция.
54. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты.
55. Цикл лимонной кислоты. Энергетический баланс.
56. Гликолиз и гликогенолиз.

57. Биосинтез и мобилизация гликогена в тканях. Активная и неактивная форма гликогенфосфорилазы и гликогенсинтетазы, механизм их взаимодействия, физиологическое значение резервирования и мобилизации гликогена. Гликогенозы и агликогенозы.
58. Аэробное окисление углеводов. Ферменты участвующие в этих процессах.
59. Пентозофосфатный путь окисления углеводов (прямое окисление). Биологическая роль пентозофосфатного цикла. Последовательность реакций. Ферменты. Связь с гликолизом.
60. Энергетический выход окисления одной молекулы глюкозы при гликолизе, аэробном окислении и прямом окислении. Регуляция углеводного обмена.
61. Глюконеогенез.
62. Переваривание и всасывание липидов в желудочно-кишечном тракте. Нарушение переваривания липидов.
63. Современная теория окисления жирных кислот с четным и нечетным числом углеродных атомов. Общий выход энергии.
64. Пути образования и использования кетоновых тел в организме.
65. Биосинтез высших жирных кислот.
66. Биосинтез триацилглицеридов и фосфолипидов. Регуляция и патология липидного обмена.
67. Биосинтез холестерина. Холестерин как предшественник ряда других стероидов. Нарушение обмена холестерина.
68. Переваривание и всасывание белков в желудочно-кишечном тракте. Гниение белков в кишечнике под влиянием микроорганизмов. Обезвреживание продуктов гниения.
69. Промежуточный обмен аминокислот. Типы дезаминирования. Понятие о непрямом трансаминировании, переаминировании, дезаминировании. Роль глутаматдегидрогеназы.
70. Трансаминирование и переаминирование аминокислот, ферменты, принимающие участие в этом процессе. Определение активности трансаминаз при диагностики ряда заболеваний.
71. Декарбоксилирование аминокислот. Роль и значение биогенных аминов в жизнедеятельности организма (АМК, гистамин, серотонин, триптамин). Окисление биогенных аминов (аминооксидазы).
72. Основные источники аммиака в организме. Пути его обезвреживания.
73. Биосинтез мочевины. Нарушение синтеза и выделения мочевины. Гипераммониемии.
74. Гликогенные и кетогенные аминокислоты.
75. Обмен глицина, его участие в синтезе креатина и глутатиона.
76. Обмен метионина. Образование цистеина из метионина. Биосинтез креатина, холина, адреналина.
77. Значение дикарбоновых кислот в процессе обмена белков. Участие в катаболических и анаболических путях превращений веществ.
78. Пути превращения тирозина и фенилаланина. Нарушения их обмена.
79. Нарушение азотистого обмена (белковое голодание, алкаптонурия, фенилкетонурия, альбинизм, цистинурия).
80. Взаимосвязь углеводного, липидного и белкового обмена.
81. Биосинтез и распад пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов. Нарушения обмена.
82. Фракционирование клеточных структур.
83. Биомембраны. Типы и функции биомембран. Структура биомембран.
84. Транспортные процессы: проницаемость биомембран, пассивный и активный транспорт, транспортные процессы (примеры). Транспортные белки.
85. Молекулярная генетика: Общие сведения. Реализация и передача генетической информации.
86. Геном. Хроматин. Гистоны.
87. Репликация. Регуляция.
88. Транскрипция и созревание РНК.

89. Рибосомы: инициация трансляции. Структура рибосом эукариот. Элонгация и терминация биосинтеза белка.
  90. Мутация и репарация. Мутагенные агенты.
  91. Полимеразная цепная реакция.
  92. Пищеварение: общие сведения. Гидролиз и всасывание пищевых веществ.
  93. Секреты пищеварительного тракта.
  94. Образование соляной кислоты и ее функции.
  95. Химический состав крови. Нормативные показатели (объем, плотность, уровень гемоглобина, азотистых небелковых соединений, креатинина, креатина, глюкозы, общих липидов, триацилглицерола, холестерина).
  96. Белки плазмы крови. Методы их разделения на фракции.
  97. Характеристика изменений количества общего белка плазмы крови и процентного содержания отдельных белковых фракций.
  98. Липопротеины плазмы крови. Классификация. Строение липопротеиновых частиц. Холестериновый коэффициент атерогенности.
  99. Отдельные белки плазмы крови: гаптоглобин, трансферрин, церулоплазмин, С-реактивный белок, интерферон.
  100. Ферменты плазмы крови.
  101. Органоспецифические ферменты печени, сердечной мышцы. Причины возрастания активности ферментов сыворотки крови при патологических процессах.
  102. Небелковые азотистые компоненты крови.
  103. Биохимические функции крови: транспорт O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>.
  104. Осмотическая функция крови. Понятие об онкотическом давлении плазмы крови.
  105. Буферная функция крови. Буферные системы крови.
  106. Обезвреживающая, защитная, регуляторная и гемостатическая функции крови.
  107. Главные протеолитические системы крови: коагуляция и фибринолиз. Механизмы свертывания крови, антикоагулянт.
  108. Система комплемента. Регуляция.
  109. Система регуляции сосудистого тонуса: ренин-ангиотензин-альдостероновая система (РААС).
  110. Кининовая система.
  111. Иммунный ответ. Схема иммунного ответа.
  112. Антитела. Доменная структура иммуноглобулина G. Классы иммуноглобулинов.
  113. Биосинтез антител. Причины разнообразия антител. Биосинтез легкой цепи.
  114. Белки главного комплекса гистосовместимости (ГКГС).
  115. Моноклональные антитела. Иммуноанализ.
  116. Печень: общие сведения и функции.
  117. Регуляция углеводного обмена в печени. Оценка метаболической функции.
  118. Регуляция липидного обмена в печени. Оценка метаболической функции.
  119. Регуляция белкового обмена в печени. Оценка метаболической функции.
  120. Регуляция пигментного обмена в печени. Оценка метаболической функции.
- Превращение билирубина.
121. Обезвреживающая функция. Механизмы обезвреживания ксенобиотиков. Система цитохрома P450.
  122. Пищеварительная, секреторная, желчеобразовательная, экскреторная, мочевинообразовательная и депонирующая функции печени.
  123. Функция почек. Основное назначение почек. Процесс мочеобразования.
  124. Моча: общие сведения. Органические и неорганические составляющие мочи.
  125. Экскреция протонов и аммиака. Реабсорбция электролитов и воды.
  126. Эндокринная функция почек.
  127. Классификация и иерархия гормонов.
  128. Липофильные гормоны. Метаболизм стероидных гормонов. Механизм действия липофильных гормонов.

129. Гидрофильные гормоны: общие сведения. Метаболизм пептидных гормонов. Механизм действия гидрофильных гормонов. Вторичные мессенджеры.
130. Гормоны щитовидной железы: механизм действия, нарушение выработки.
131. Регуляция водно-солевого обмена. Роль вазопрессина, альдостерона, ренин-ангиотензиновой системы.
132. Регуляция обмена  $Ca^{2+}$  и фосфатов. Строение, синтез и механизм действия паратгормона, кальцитонина, кальцитриола.
133. Медиаторы. Эйкозаноиды. Цитокины.
134. Понятие о витаминах, витаминоподобных веществах, провитаминах и антивитаминах.
135. Классификация и функции витаминов.
136. Водорастворимые витамины.
137. Жирорастворимые витамины.

### *Критерии и шкала оценивания устного опроса*

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов;</li> <li>- исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал;</li> <li>- свободно справляется с решением задач,</li> <li>- использует в ответе дополнительный материал;</li> <li>- все задания, предусмотренные учебной программой выполнены;</li> <li>- анализирует полученные результаты;</li> <li>- проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов</li> </ul>
Хорошо	<p>выставляется обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено полностью;</li> <li>- необходимые практические компетенции в основном сформированы;</li> <li>- все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности;</li> <li>- при ответе на поставленные вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно.</li> <li>- знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера;</li> <li>- большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются неточности в определении формулировки;</li> <li>- наблюдается нарушение логической последовательности.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>выставляет обучающемуся, если:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не знает значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки;</li> <li>- так же не сформированы практические компетенции;</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа.</li> </ul>

### **Тематика рефератов**

1. Макроэргические соединения.
2. Строение и функции митохондрий.
3. История развития современных представлений о биологических мембранах.
4. Функции мембранных белков. Белки-транспортеры, белки-рецепторы.
5. Современные представления о строении мембран эритроцитов.
6. Свойства биологических мембран: асимметричность, текучесть, диффузия Липидных компонентов, мембранный потенциал.
7. Транспорт веществ через мембраны. Виды трансмембранного переноса веществ.

8. Общие биологические свойства гормонов. Варианты классификации гормонов.
9. Вторичные внутриклеточные посредники гормонов.
10. Йодированные гормоны щитовидной железы. Влияние на обмен веществ.
11. Виды инсулина, методы и значение их определения.
12. Регуляция фосфорно-кальциевого обмена.
13. Катехоламины: рецепторы и механизм их действия.
14. Глюкокортикоиды. Молекулярный механизм их действия. Применение в медицине.
15. Анаболические стероиды-аналоги андрогенов. Применение в медицине.
16. Простагландины – важный класс биологически активных соединений.
17. Лейкотриены – медиаторы воспаления.
18. Генетически модифицированные продукты питания: польза или вред?
19. Международный проект «Геном человека»: достижения и перспективы.
20. Генетически активные факторы и их влияние на мутационный процесс.
21. Биохимические аспекты апоптоза.
22. Применение метода ПЦР в клинической лабораторной диагностике.
23. Антиоксидантные свойства мочевой кислоты.
24. Подагра и другие нарушения пуринового обмена.
25. Современные достижения генной инженерии.
26. Возможности и проблемы клонирования животных и человека.
27. Генная терапия: достижения и перспективы.
28. Применение методов ДНК-диагностики в криминалистике.
29. Интерфероны - универсальные противовирусные средства.
30. Наследственные заболевания обмена аминокислот.
31. Изменение азотистого обмена в процессе старения.
32. Белковая недостаточность: причины, следствия.
33. Применение аминокислот в метаболической терапии.
34. Нормативы потребления и критерии качества пищевого белка.
35. Механизмы внутриклеточного протеолиза. Роль убиквитина.
36. Обмен и функции аргинина в организме человека.
37. Биохимические механизмы адаптации организма при стрессах.
38. Некоторые аспекты метаболической адаптации в процессе лечебного голодания.
39. Анаболические эффекты гормонов.
40. Биохимическая характеристика диабетической комы.
41. Биохимические предпосылки развития остеопороза.
42. Использование гормонов в терапии соматических заболеваний.
43. Кортикостероиды как лекарственные препараты.
44. Недостаточность йода: причины, последствия, профилактика.
45. Препараты альбумина (Albumin): получение, применение, функции.
46. Белки «острой фазы» (функции, использование в КЛД).
47. Парпротеины, криоглобулины плазмы крови (функции, использование в КЛД).
48. Адгезивные белки матрикса, их роль в межклеточном взаимодействии.
49. Наследственные и приобретенные нарушения обмена белкови ГАГ матрикса.
50. Матриксные металлопротеиназы, функции, диагностика.
51. Возрастные изменения строения и функций внеклеточного матрикса.
52. Особенности метаболизма миокарда при недостаточности кровообращения.
53. Биохимические изменения при инфаркте миокарда.
54. Наследственные нарушения метаболизма мышечной ткани.
55. Ингибиторы ацетилхолинэстеразы (яды, БОВ, лекарственные препараты): получение, применение, функции.

#### ***Критерии оценивания выполнения реферата***

Оценка	Критерии
--------	----------

Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственные выводы по выбранной теме; использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;
Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовлетворительно	реферат отражает общее направление изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособность осветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовлетворительно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

### 11.3. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

**ОПК – 5 Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач** (контролируемый индикатор компетенции ОПК-5.1. Демонстрирует умение оценивать морфофункциональные, физиологические и патологические состояния и процессы в организме человека на индивидуальном, групповом и популяционном уровнях для решения профессиональных задач; ОПК- 5.2. Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием медико - биологической терминологии).

*сформированы знания*

Результаты обучения
Знает биохимические показатели в норме и патологии; Знает биохимические основы протекания типовых патологических процессов;

*умения*

Результаты обучения
Умеет оценивать результаты клинико-лабораторной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач; Умеет использовать диагностические возможности современных методов для интерпретации результатов биохимического исследования;

*профессиональные навыки, владения*

Результаты обучения
Владеет навыками распознавания направленности биохимических процессов при заболеваниях и использования биохимических тестов в ранней диагностике заболеваний; Владеет навыками применения результатов биохимических исследований биологических жидкостей человека для постановки диагноза.

### Типовые практические задания для подготовки к экзамену

№ задания	Проверяемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Содержание вопроса	Эталон ответа
<b>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ.</b>			
<b>Инструкция к выполнению:</b>			
1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.			
2. Прочитайте оба списка.			
3. Сопоставьте элементы списка 1 с элементами списка 2, сформируйте пары элементов.			

4. Запишите попарно буквы и цифры вариантов ответа (например, А1 или Б4)				
1.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте периоды развития биохимии с их характеристиками</i>		
		<p><b><u>Периоды:</u></b>  А. Становление биохимии как науки (до начала XX века)  Б. Период классической биохимии (начало XX века)  В. Современный период (вторая половина XX века)</p>	<p><b><u>Характеристики:</u></b>  1.Изучение структуры и функций биомолекул на молекулярном уровне  2.Формирование представлений о химическом составе живых организмов  3.Открытие и изучение ферментов, витаминов, гормонов</p>	А2 Б3 В1
2	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте достижения биохимии с их практическим применением</i>		
		<p><b><u>Достижения:</u></b>  А. Изучение структуры белков  Б. Исследование ферментов  В. Открытие витаминов  Г. Изучение нуклеиновых кислот  Д. Исследование гормонов</p>	<p><b><u>Применение:</u></b>  1.Диагностика наследственных заболеваний  2.Разработка ферментных препаратов  3.Создание витаминных добавок  4.Генная инженерия  5.Лечение эндокринных заболеваний</p>	А1 Б2 В3 Г4 Д5
3	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте открытия с их значением для медицины</i>		
		<p><b><u>Открытия:</u></b>  А. Структура ДНК  Б. Механизм гликолиза  В. Структура белка  Г. Открытие гормонов  Д. Изучение ферментов</p>	<p><b><u>Значение:</u></b>  1.Развитие генетической инженерии  2.Понимание энергетического обмена  3.Создание методов лечения наследственных заболеваний  4.Развитие эндокринологии  5.Разработка методов диагностики заболеваний</p>	А1 Б2 В3 Г4 Д5
4.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте аминокислоты с их классификацией</i>		
		<p><b><u>Аминокислоты:</u></b>  А. Глицин  Б. Лейцин  В. Глутаминовая кислота  Г. Лизин  Д. Тирозин</p>	<p><b><u>Классификация:</u></b>  1.Алифатические  2.Ароматические  3.Кислотные  4.Основные  5.Гетероциклические</p>	А1 Б1 В3 Г4 Д2
5.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте уровни структуры белка с их характеристиками</i>		
		<p><b><u>Уровни структуры:</u></b>  А. Первичная  Б. Вторичная  В. Третичная  Г. Четвертичная</p>	<p><b><u>Характеристики:</u></b>  1.ЮПространственное расположение полипептидной цепи в виде глобулы  2.Порядок чередования</p>	А2 Б4 В1 Г3

		аминокислот в полипептидной цепи 3.Объединение нескольких полипептидных цепей 4.Образование $\alpha$ -спиралей и $\beta$ -складчатых структур	
6.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте типы связей с уровнями структуры белка</i>	
		<b>Типы связей:</b> А. Пептидные Б. Водородные В. Дисульфидные Г. Ионные Д. Гидрофобные	<b>Уровни структуры:</b> 1.Первичная 2.Вторичная 3.Третичная и четвертичная А1 Б2 В3 Г3 Д3
7.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте физико-химические свойства белков с их характеристиками</i>	
		<b>Свойства:</b> А. Денатурация Б. Гидратация В. Амфотерность Г. Осаждение Д. Растворимость	<b>Характеристики:</b> 1.Способность взаимодействовать с водой 2.Изменение пространственной структуры без нарушения первичной 3.Способность проявлять как кислотные, так и основные свойства 4.Выпадение белка в осадок 5.Способность растворяться в воде А2 Б1 В3 Г4 Д5
8.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Сопоставьте методы разделения белков с их принципами</i>	
		<b>Методы:</b> А. Электрофорез Б. Гель-фильтрация В. Ультрацентрифугирование Г. Высаливание Д. Хроматография	<b>Принципы:</b> 1.Разделение по размеру молекул 2.Разделение по заряду 3.Разделение по молекулярной массе 4.Разделение по растворимости 5.Разделение на основе различной сорбции А2 Б1 В3 Г4 Д5
<b>ЗАДАНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ</b>			
<b>Инструкция к выполнению:</b>			
1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.			
2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.			
3 Построить верную последовательность из предложенных элементов.			
4 Записать буквы / цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)			
9.	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Установите правильную последовательность этапов ферментативной реакции</i> 1. Образование фермент-субстратного комплекса 2. Связывание субстрата с активным центром 3. Восстановление фермента 4. Преобразование субстрата 5. Отделение продуктов реакции	21453

10	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Расположите этапы активации проферментов в правильной последовательности</i> 1. Активация фермента 2. Отщепление пептидных фрагментов 3. Образование активного центра 4. Преобразование неактивного предшественника 5. Начало ферментативной реакции	42315
11	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Расположите этапы ковалентной модификации фермента в правильной последовательности</i> 1. Восстановление ферментативной активности 2. Фосфорилирование фермента 3. Изменение активности фермента 4. Отщепление фосфатной группы 5. Активация протеинфосфатазы	23451
12	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Установите правильную последовательность синтеза нуклеотида</i> 1. Образование нуклеозида 2. Соединение азотистого основания с пентозой 3. Присоединение остатка фосфорной кислоты 4. Образование углевод-основание комплекса 5. Формирование полного нуклеотида	24135
13	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Расположите этапы образования двойной спирали ДНК в правильной последовательности</i> 1. Образование водородных связей между азотистыми основаниями 2. Соединение нуклеотидов в полинуклеотидную цепь 3. Комплементарное спаривание оснований 4. Формирование двойной спирали 5. Образование фосфодиэфирных связей	25314
14	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Расположите типы РНК по их функциональному значению</i> 1. рРНК (рибосомная) 2. мРНК (информационная) 3. тРНК (транспортная) 4. мяРНК (малые ядерные) 5. миРНК (микро)	23145
<p><b>ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ВЕРНОГО ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА</b></p> <p><b>Инструкция к выполнению:</b></p> <p>1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3 Выбрать один ответ, наиболее верный.</p> <p>4 Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5 Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>			
15	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Моносахаридом является:</i> 1. сахароза 2. глюкоза 3. лактоза 4. мальтоза	2 <b>Обоснование:</b> глюкоза — моносахарид, остальные варианты — дисахариды.
16	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>К липидам не относится:</i> 1. холестерин 2. триглицерид 3. фосфолипид 4. гликоген	4. <b>Обоснование:</b> гликоген — это полисахарид, а не липид.
17	ОПК-5.1.	<i>Полисахарид, являющийся запасным веществом в</i>	3.

	ОПК-5.2.	<i>растительных клетках:</i> 1. гликоген 2. хитин 3. крахмал 4. целлюлоза	<b>Обоснование:</b> крахмал — основное запасное вещество растений.
18	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Водорастворимый витамин:</i> 1. витамин А 2. витамин С 3. витамин D 4. витамин Е	2. <b>Обоснование:</b> витамин С (аскорбиновая кислота) относится к водорастворимым витаминам.
19	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Механизм действия белковых гормонов:</i> 1. через цАМФ 2. через внутриклеточные рецепторы 3. через ДНК 4. через митохондрии	1. <b>Обоснование:</b> белковые гормоны действуют через вторичные мессенджеры, чаще всего через цАМФ.
20	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Гормон, вырабатываемый щитовидной железой:</i> 1. тироксин 2. адреналин 3. инсулин 4. тестостерон	1. <b>Обоснование:</b> тироксин — основной гормон щитовидной железы, регулирующий метаболизм.
21	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Основной процесс получения энергии в клетках:</i> 1. брожение 2. окислительное фосфорилирование 3. гликолиз 4. субстратное фосфорилирование	2. <b>Обоснование:</b> окислительное фосфорилирование — основной путь образования АТФ в клетках.
22	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Кофермент, участвующий в окислительно-восстановительных реакциях:</i> 1. НАД+ 2. КоА 3. ФАД 4. ТПФ	1. <b>Обоснование:</b> НАД+ — основной кофермент, принимающий участие в окислительно-восстановительных реакциях.
<p><b>ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И РАЗВЕРНУТЫМ ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА</b></p> <p><b>Инструкция к выполнению:</b></p> <p>1 Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.</p> <p>2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3 Выбрать несколько верных вариантов ответов (2 или 3).</p> <p>4 Записать последовательно номера (или буквы) выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, 135).</p> <p>5. Записать развернутое обоснование выбора</p>			
23	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Какие ферменты участвуют в гликолизе?</i> 1. гексокиназа 2. пируваткиназа 3. альдолаза 4. фосфофруктокиназа 5. лактатдегидрогеназа	12345 <b>Обоснование:</b> все перечисленные ферменты являются ключевыми в процессе гликолиза.
24	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Выберите гормоны, повышающие уровень глюкозы в крови:</i> 1. инсулин	2345 <b>Обоснование:</b> глюкагон, адреналин,

		2. глюкагон 3. адреналин 4. кортизол 5. соматотропин	кортизол и соматотропин являются гипергликемическими гормонами.
25	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Выберите верные утверждения о пентозофосфатном пути:</i> 1. протекает в цитоплазме 2. обеспечивает синтез НАДФН 3. образует рибозу 4. является источником энергии 5. связан с гликолизом	1235 <b>Обоснование:</b> пентозофосфатный путь протекает в цитоплазме, обеспечивает синтез НАДФН и рибозы, связан с гликолизом.
26	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Какие процессы происходят при мобилизации жиров из жировых депо?</i> 1. активация липазы 2. гидролиз триглицеридов 3. высвобождение свободных жирных кислот 4. синтез триглицеридов 5. образование глицерола	1235 <b>Обоснование:</b> при мобилизации жиров происходит активация липазы, гидролиз триглицеридов, высвобождение свободных жирных кислот и образование глицерола.
27	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Выберите гормоны, активизирующие липолиз:</i> 1. инсулин 2. глюкагон 3. адреналин 4. кортизол 5. соматотропин	2345 <b>Обоснование:</b> глюкагон, адреналин, кортизол и соматотропин активируют липолиз, тогда как инсулин его подавляет.
28	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Выберите верные утверждения о синтезе триглицеридов:</i> 1. происходит в печени 2. требует кофермента НАДФН 3. осуществляется в жировой ткани 4. использует ацил-КоА 5. протекает без затрат энергии	134 <b>Обоснование:</b> синтез триглицеридов происходит в печени и жировой ткани, использует ацил-КоА, требует энергии.
29	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Выберите ферменты, участвующие в метаболизме липидов:</i> 1. липаза 2. ацетил-КоА карбоксилаза 3. ГМГ-КоА-редуктаза 4. фосфолипаза 5. гексокиназа	1234 <b>Обоснование:</b> все перечисленные ферменты, кроме гексокиназы, участвуют в метаболизме липидов.
30	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Выберите процессы, происходящие при переваривании белков:</i> 1. денатурация 2. гидролиз пептидных связей 3. фосфорилирование 4. образование пептидов 5. всасывание аминокислот	1245 <b>Обоснование:</b> при переваривании белков происходят денатурация, гидролиз пептидных связей, образование пептидов и всасывание аминокислот.
31	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	<i>Какие процессы происходят при катаболизме аминокислот?</i> 1. дезаминирование 2. трансаминирование 3. декарбоксилирование 4. метилирование 5. окисление	1235 <b>Обоснование:</b> при катаболизме аминокислот происходят дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование и

			окисление
32	ОПК-5.1. ОПК-5.2	Какие процессы происходят при обезвреживании аммиака? 1. синтез глутамина 2. синтез аспарагина 3. образование амидов 4. синтез мочевины 5. дезаминирование	1234 <b>Обоснование:</b> обезвреживание аммиака происходит путем синтеза глутамина, аспарагина, амидов и мочевины.
<b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КРАТКИМ ОТВЕТОМ (ВСТАВИТЬ ТЕРМИН, СЛОВСОЧЕТАНИЕ И Т.П., ДОПОЛНИТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЕ)</b>			
<b>Инструкция к выполнению:</b> 1. Внимательно прочитайте текст задания и поймите суть вопроса. 2. Продумайте логику и полноту ответа. 3. Запишите недостающий термин, словосочетание и т.п. или дополните предложение (при необходимости разделяя ответы знаком «;»)			
33	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Гемовое железо крови транспортируется трансферрином и хранится в виде _____	ферритина
34	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Центральный метаболит иммуноцитов — _____ при активации рецепторов.	инозитолтрифосфат
35	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Коагуляция крови инициируется фактором _____ и фактором XII.	тканевого фактора.
36	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Основной орган детоксикации аммиака в мочевины — _____ через орнитинный цикл.	печень.
37	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Основной путь детоксикации ксенобиотиков в печени — _____.	цитохром P450-система.
38	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Гормон, стимулирующий реабсорбцию кальция в дистальных канальцах, — _____	паратгормон.
39	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Ключевой буферная система крови, регулируемая почками, — _____	бикарбонатная система
40	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Конечный продукт азотистого обмена, образуемый в канальцах, — _____	мочевина.
<b>ЗАДАНИЕ ОТКРЫТОГО ТИПА С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ</b>			
<b>Инструкция к выполнению:</b> 1 Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2 Продумать логику и полноту ответа. 3 Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4 В случае расчетной задачи записать решение и ответ			
41	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Альбумин 32 г/л, общий белок 58 г/л, гемоглобин 105 г/л. Укажите маркеры недоедания и интерпретируйте для кахексии.	<b>Ответ:</b> Гипоальбуминемия (<35 г/л) — маркер хронического недоедания (T1/2 альбумина 20 дней). Прекальбумин (T1/2 2 дня) — острый маркер. Риск кахексии при онкологии.
42	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	pH 7,25, pCO2 28 мм рт.ст., HCO3- 14 ммоль/л. Тип ацидоза и компенсация. Биохимическая причина.	<b>Ответ:</b> Метаболический ацидоз с дыхательной компенсацией (↓pCO2). Причина: кетоацидоз (лактат, кетоны), почечная недостаточность. Анионный интервал >16 ммоль/л.
43	ОПК-5.1.	Пациент: глюкоза натощак 6,8 ммоль/л, HbA1c 7,2%,	<b>Ответ:</b>

	ОПК-5.2.	глюкоза через 2 ч после нагрузки 10,5 ммоль/л. Рассчитайте среднюю гликемию по HbA1c и дайте рекомендации.	Средняя глюкоза $\approx$ 170 мг/дл (18,3 ммоль/л) по формуле HbA1c. Предиабет с нарушением толерантности к глюкозе. Рекомендации: диета, метформин, контроль $<7\%$ .
44	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	АЛТ 180 Ед/л, АСТ 220 Ед/л, ГГТ 150 Ед/л, ЩФ 420 Ед/л. Вычислите де Ритис и интерпретируйте патологию.	<b>Ответ:</b> Коэффициент де Ритиса АСТ/АЛТ = 1,22 ( $>1$ — алкогольное поражение). $\uparrow$ ГГТ+ЩФ — холестаз/алкоголь. Норма АЛТ/АСТ $<40$ Ед/л.
45	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Газы крови: рН 7,32, рСО <sub>2</sub> 50 мм рт.ст., НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> 28 ммоль/л, ВЕ +3. Тип нарушения и компенсация.	<b>Ответ:</b> Респираторный ацидоз с метаболической компенсацией ( $\uparrow$ НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> ). Причина: гиповентиляция (ХОБЛ). Анионный интервал нормальный.
46	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Ферритин 8 нг/мл, сывороточное железо 4 мкмоль/л, ОЖСС 92%, трансферрин 4,2 г/л. Нормы и стадии дефицита.	<b>Ответ:</b> Стадия 3 (анемия): ферритин $<15$ нг/мл, ОЖСС $>70\%$ , насыщение $<10\%$ . Норма ферритина 30–400 нг/мл (мужчины). Назначить Fe 200 мг/сут.
47	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Глюкозо-6-фосфатаза отсутствует (тип I гликогеноз). Рассчитайте исход для печени и мышц. Ключевые субстраты глюконеогенеза.	<b>Ответ:</b> Гипогликемия, гепатомегалия (печень). Мышцы не синтезируют глюкозу (нет G6P-азы). Субстраты: лактат, глицерин, аланин (цикл Кори, глюкозо-аланиновый).
48	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	У пациента гликогеноз V типа (мак-Ардл). Симптомы и фермент. Реакция ветвления гликогена.	<b>Ответ:</b> Мышечная слабость, "вторая ветер" (нет мышечного гликогена). Фермент: мышечная фосфорилаза. Ветвление: амило-(1,4 $\rightarrow$ 1,6)-трансгликозидаза.
49	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Норма сиаловой кислоты 1,5 ммоль/л, у пациента 3,8 ммоль/л. Связь с метастазами и гликопротеины.	<b>Ответ:</b> Сиаловая кислота (Neu5Ac) терминально на O-/N-гликанах. $\uparrow$ Сиалилирование $\rightarrow$ $\downarrow$ адгезия $\rightarrow$ метастазирование. Маркер мониторинга опухолей (CA19-9, CEA).
50	ОПК-5.1. ОПК-5.2.	Метаболизм тирозина $\rightarrow$ фумарил ацетоацетат. Фермент-фумарилацетоацетат гидролазы дефицит.	<b>Ответ:</b> ФАА (фумарил

		Лабораторные маркеры.	ацетоацетат) + сукцинил ацетоацетат в моче. ↑Метил сукцинил ацетоацетат. Гепаторенальный синдром.
--	--	-----------------------	---

**Критерии и шкала оценивания устного опроса**

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; - исчерпывающее, последовательно, четко и логически излагает теоретический материал; - свободно справляется с решение задач, - использует в ответе дополнительный материал; - все задания, предусмотренные учебной программой выполнены; - анализирует полученные результаты; - проявляет самостоятельность при трактовке и обосновании выводов
Хорошо	выставляется обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено полностью; - необходимые практические компетенции в основном сформированы; - все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, но в них имеются ошибки и неточности; - при ответе на поставленный вопросы обучающийся не отвечает аргументировано и полно. - знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.
Удовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: - теоретическое содержание курса освоено частично, но проблемы не носят существенного характера; - большинство предусмотренных учебной программой заданий выполнено, но допускаются не точности в определении формулировки; - наблюдается нарушение логической последовательности.
Неудовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: - не знает значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки; - так же не сформированы практические компетенции; - отказ от ответа или отсутствие ответа.

**Критерии оценивания образовательных достижений для тестовых заданий**

Оценка	Коэффициент К (%)	Критерии оценки
Отлично	Свыше 80% правильных ответов	глубокое познание в освоенном материале
Хорошо	Свыше 70% правильных ответов	материал освоен полностью, без существенных ошибок
Удовлетворительно	Свыше 50% правильных ответов	материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях
Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня

### Критерии оценивания практических задач

Форма проведения текущего контроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

### Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полно раскрыто содержание материала;</li> <li>– материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>– продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;</li> <li>– точно используется терминология;</li> <li>– показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>– ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>– продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>– продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;</li> <li>– допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>– вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>– продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> <li>– ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>– усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>– имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>– при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>– продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>– не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>– обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>– допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- не сформированы компетенции, умения и навыки,</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа</li> </ul>

**ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ**  
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году

Внесены дополнения (изменения): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*(подпись, инициалы и фамилия)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году

Внесены дополнения (изменения): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*(подпись, инициалы и фамилия)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году

Внесены дополнения (изменения): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*(подпись, инициалы и фамилия)*

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) и одобрена на заседании Ученого совета (протокол от \_\_\_\_\_ №\_\_\_\_) для исполнения в 20\_\_-20\_\_ учебном году

Внесены дополнения (изменения): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
*(подпись, инициалы и фамилия)*