

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
медицинской биохимии и микробиологии



Попова Т.Н.  
21.03.2022г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.47 Патохимия и диагностика**

- 1. Шифр и наименование специальности:** 30.05.01 Медицинская биохимия
- 2. Специализация:** Медицинская биохимия
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** врач-биохимик
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** медицинской биохимии и микробиологии
- 6. Составитель программы:** Рахманова Татьяна Ивановна, канд. биол. наук, доцент  
Веревкин Алексей Николаевич, канд. биол. наук, старший преподаватель
- 7. Рекомендована:** научно-методическим советом медико-биологического факультета, протокол от 21.03.2022, № 2
- 8. Учебный год:** 2025/2026                      **Семестр(-ы):** 7,8

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – сформировать знания о молекулярных механизмах физиологических функций организма человека и их нарушений при патологических состояниях, об основных закономерностях протекания метаболических процессов, определяющих состояние здоровья и адаптации человека к изменениям условий внешней и внутренней среды; обосновать биохимические механизмы предупреждения и лечения заболеваний, и биохимические методы диагностики заболеваний и контроля эффективности лечения.

Задачи:

1. Формирование у студентов понимания патохимических основ возникновения патологических процессов и биохимических основ профилактики ряда заболеваний.
2. Формирование умения анализировать и прогнозировать изменения биохимические параметров биологических жидкостей и тканей для оценки состояния обменных процессов в процессе адаптации к действию негативных факторов окружающей среды и срыва адаптационного процесса.
3. Формирование умения овладения современными методами биохимических исследований оценки состояния организма при патологических процессах.
4. Выработка умения находить и понимать новую информацию по клинической биохимии, применять эту информацию для решения научно-исследовательских и медицинских проблем.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Учебная дисциплина «Патохимия и диагностика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалист).

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении следующих дисциплин: общая биохимия, физико-химические методы анализа в медицине, общая биофизика, анатомия человека, общая патология и патологическая анатомия, физиология, учебная клиническая практика.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: клиническая лабораторная диагностика, молекулярная биомедицина.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ПК-5.1	Понимает сущность биохимических процессов, происходящих в клетке человека	<p>Знать: патохимические процессы, протекающие в живом организме при развитии различных заболеваний; принципы и значение современных методов диагностики заболеваний</p> <p>Уметь: анализировать состояние организма человека в целом, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе их деятельности; прогнозировать возможности развития патологии, используя знания о биохимических механизмах их развития; интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей</p> <p>Владеть: современными методами</p>

			лабораторных исследований оценки состояния организма при патологических процессах
	ПК-5.3	Организует и проводит мероприятия по изучению биохимических процессов, происходящих в клетке человека	<p>Знать: основы организации и проведения прикладных и поисковых научных исследований по изучению внутриклеточных биохимических процессов</p> <p>Уметь: применять знания о планировании, реализации исследований и оформлении отчетности при проведении исследований в области медицины и биологии</p> <p>Владеть: навыками организации и проведения мероприятий по изучению биохимических процессов, происходящих в клетке человека</p>

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 7/252**

**Форма промежуточной аттестации — зачет, экзамен**

**13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		7 семестр	8 семестра
Аудиторные занятия	156	84	72
в том числе: лекции	66	34	32
практические			
лабораторные	66	34	32
групповые консультации	24	16	8
Самостоятельная работа	60	24	36
Форма промежуточной аттестации Экзамен, КР			36
Итого:	252	108	144

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУК*
<b>7 семестр</b>			
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение в патобиохимию. Биоэнергетика в норме и при патологии.	Патобиохимия как медицинская дисциплина: задачи, особенности методологии, принципы проведения исследований. Периоды развития человека и характерные виды патологий. Классификация патологических процессов. Биоэнергетика в норме и при патологии.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.2	Биохимические основы лабораторной диагностики	Биохимические основы патологических состояний. Биохимические исследования в клинике. Порядок проведения биохимических исследований. Взятие материала. Трактовка результатов. Способы выражения биохимических результатов. Вариабельность результатов исследований. Биохимические исследования, проводимые вне лабораторий.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.3.	Биохимия и патохимия обмена углеводов.	Строение, биосинтез и катаболизм углеводов. Химическая структура основных классов углеводов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Обмен моносахаридов и его нарушение. Обмен глюкозы, талиттозы, фруктозы. Регуляция обмена глюкозы. Гипо-и гиперглемия, глюкозурия, галактозурия, фруктозурия. Сахарный диабет. Обмен олигосахаридов. Нарушение пререваривания лактозы и других дисахаридов, непереносимость сахарозы. Обмен гомополисахаридов (гликанов) и его нарушения. Обмен гликогена. Гликогеновая болезнь. Типы гликогенозов. Механизм развития. Лабораторная диагностика гликогенозов. Обмен гетерополисахаридов и его нарушение. Обмен мукополисахаридов. Лабораторная диагностика коллагенозов. Клинико-диагностическое значение определения глюкозы в крови и моче. Гипергликемиии глюкозурии в непанкреатического происхождения (алиментарные, нервные, печеночные, гормональные). Гипогликемии. Глюкозурии почечные (первичные, вторичные).	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.4	Биохимия и патохимия липидов плазмы крови.	Строение, свойства и функции жирных кислот, триацилглицеринов, фосфолипидов, холестерина, гликолипидов. Усвоение липидов в пищеварительной системе. Механизм эмульгирования, переваривания, всасывания. Нарушение усвоения липидов в пищеварительном тракте. Регуляция обмена липидов. Липопротеиды, их функция в организме. Физико-химическая характеристика липопротеидов. Апопротеины. Классификация липопротеидов. Типы гиперлипопротеидемий. Дифференциальная диагностика гиперлипопротеинемий по классификации ВОЗ. Клиническое значение типирования гиперлипопротеидемий и других дислипопротеидемий. Характер изменений липопротеидов при некоторых заболеваниях.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>

		Первичные и вторичные гиперлипидемии. Клинико-диагностическое значение определения в крови: холестерина и его фракций, триацилглицеридов, свободных жирных кислот, фосфолипидов, общих липидов, липолитических ферментов. Липиды биологических мембран. Роль липидов в структурной организации мембран. Нарушение липидного компонента мембран.	
1.5	Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.	Метаболизм липидов в жировой ткани. Особенности обменных процессов в жировой ткани. Регуляция процессов липогенеза и липолиза. Биохимико-морфологические основы ожирения. Нарушение обмена липидов при заболеваниях печени: холестатические и воспалительные заболевания печени, цирроз печени, жировой гепатоз, алкогольное повреждение печени. Липиды и атеросклероз. Роль отдельных липидов в атерогенезе. Нарушение липидного обмена как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний. Значение рецепторов липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в патогенезе гиперхолестеринемий. Наследственные нарушения липидного обмена. Липидозы. Недостаточность липолитических ферментов. Недостаточность лецитин-холестеринацетилтрансферазы. Кетонемии и кетонурии.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.6	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях.	Азотистый баланс в норме и при патологии. Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевины. Роль глутамина в обезвреживании и транспорте аммиака. Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез мочевины. Гипераммониемии. Нарушение синтеза и выведения мочевины. Клиническое значение определения мочевины в крови и моче. Клинико-диагностическое значение определения компонентов фракций остаточного азота и других азотсодержащих продуктов в крови и моче. Нарушение метаболизма отдельных аминокислот. Механизмы блокирования цепи реакций в процессе метаболизма аминокислот. Накопление и выделение промежуточных метаболитов. Аномалия обмена отдельных аминокислот.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.7	Патохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте	Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте в норме и при заболеваниях. Состав желудочного сока. Виды кислотности. Ферменты желудка и тонкого кишечника, участвующие в переваривании белков. Всасывание аминокислот. Превращение аминокислот бактериями кишечника. Обезвреживание токсических веществ, образующихся из аминокислот в печени. Образование индикана. Диагностическое значение определения индикана в моче. Протеиназы поджелудочной железы и панкреатиты. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока. Азотистый баланс у детей. Особенности переваривания и всасывания белков у детей.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
<b>8 семестр</b>			
<b>1. Лекции</b>			
1.8	Биохимия и патохимия	Белки плазмы крови. Общая характеристика	<a href="https://edu.vsu.ru">https://edu.vsu.ru</a>

	белков плазмы крови.	основных белков плазмы крови (альбуминов, альфа-1, альфа-2-глобулинов, бета-глобулинов, гамма-глобулинов, глюкопротеидов, липопротеидов, металл опротейдов. Врожденные дефекты. Гипопротеинемии. Гиперпротеинемии. Диспротеинемии. Паропротеинемии. Клиника-диагностическое значение диспротеинемий при различных заболеваниях.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">u/course/view.php?id=4742</a>
1.9	Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи.	Биологическая роль, структура и функция порфиринов. Классификация порфиринов. Синтез порфиринов. Образование гема. Физико-химические свойства порфиринов. Состав порфиринов в биологических жидкостях. Нарушение обмена порфиринов. Порфирии. Лабораторная диагностика эритропоэтических порфирий. Лабораторная диагностика печеночных порфирий. Порфиринурии и их лабораторная диагностика. Дифференциальная диагностика порфирий и порфиноурий. Образование, транспорт и выделение желчных пигментов. Клинико-диагностическое значение определения билирубина, его фракций и продуктов обмена. Дифференциальная диагностика желтух.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.10	Биохимия и патохимия водно-электролитного обмена.	Распределение и обмен воды в организме. Потребность, распределение и обмен электролитов в клетке и внеклеточном пространстве. Понятие об осмотическом давлении в тканях. Осмолярность плазмы и мочи. Механизм сохранения пространства водных объемов в клетке и в неклеточном пространстве. Роль почек в сохранении постоянства гомеостаза. Участие альдостерона, антидиуретического и натрий-уретического гормонов в регуляции водно-электролитного обмена. Изменение показателей, оценивающих водно-электролитный обмен при его нарушениях. Изо-, гипо- и гипергидратации. Дегидратация (виды, механизм развития). Динамика лабораторных показателей при различных формах гипергидратаций и дегидратаций. Клинико-диагностическое значение определения водных пространств при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях почек, печени, желудочно-кишечного тракта, эндокринной, мышечной систем.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.11	Биохимия и патохимия водно-электролитного обмена.	Минеральный обмен. Поступление минеральных веществ в организм. Роль металлов в составе ферментных комплексов. Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма в норме и при патологии. Распределение в организме, регуляция и клиника-диагностическое значение минеральных веществ: натрия и калия, кальция и магния, железа, фосфора, хлора, меди, молибдена, кобальта, цинка и др.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.12	Кислотно-основное состояние в норме и при патологии.	Кислотно-основное состояние (КОС) в норме и при патологии. Общее понятие о КОС. Характеристика кислот и оснований. Образование кислот и оснований в процессе обмена веществ и выведение их из организма. Нормальная реакция жидкостей организма. Концентрация ионов водорода. Водородный показатель. Буферные системы крови и механизм их действия. Регуляции pH крови. Бикарбонатная буферная система. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>

		Фосфатная буферная система крови. Гемоглобиновая буферная система крови. Гемоглобин и его роль в транспорте кислорода и углекислого газа. Роль гемоглобина в обеспечении постоянства реакции среды в плазме, эритроцитах и внеклеточной. Белковая буферная система крови. Клеточные буферные системы. Натрий-водородная система клеток, связь с активностью натрий-калиевого насоса.	
1.13	Кислотно-основное состояние в норме и при патологии.	Физиологические системы регуляции КОС. Легочная система. Гипо- и гипервентиляция. Механизм компенсации алкалемии и ацидемии. Почечная система регуляции, Почки и их роль в сохранении постоянства концентрации ионов водорода и бикарбоната. Почечная компенсация алкалоза и ацидоза. Нарушения КОС. Формы нарушения (ацидозы, алкалозы). Виды нарушений (респираторные, метаболические). Механизм их развития. Патогенез. Динамика лабораторных показателей. Клинико-диагностическое значение исследования КОС.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.14	Молекулярные механизмы воспаления	Общая схема развития воспаления Классификация повреждающих факторов. Клетки воспаления. Медиаторы воспаления. Биохимические изменения при воспалении.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.15	Молекулярные механизмы воспаления	Белки острой фазы воспаления: гаптоглобин, альфа-2-м макроглобулин, тироксин-связывающий белок, лизоцим, бета-2-микроглобулинадр.) Регуляция и контроль синтеза белков острой фазы. Диагностическое значение определения содержания белков острой фазы при некоторых патологических состояниях (инфаркт миокарда, коллагенозы, бактериальная инфекция у детей первого года жизни, вирусный гепатит).	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
1.16	Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	Биологическая роль и физико-химические параметры ротовой жидкости. Слюна как структурированная система. Роль слюны в поддержании постоянства состава зуба. Белки ротовой жидкости. Содержание, функции. Ферменты (гидролитические, протеиназы и ингибиторы протеиназ, оксидоредуктазы). Прооксидантные и антиоксидантные системы ротовой жидкости. Защитная роль слюны. Биологически активные вещества ротовой жидкости, источники, представители, роль. Минеральные вещества ротовой жидкости: макро- и микроэлементы. Диагностическая и прогностическая ценность исследования слюны как альтернативной жидкости Состав слезной жидкости в норме и патологии. Органические и минеральные компоненты. Белки, ферменты слезы. Клинико-диагностическое значение анализа слезы как альтернативной биосреды. Обоснование целесообразности и информативности исследования слезы - способа неинвазивной диагностики.	<a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=4742</a>
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1	Клиническая биохимия углеводного обмена	Определение уровня глюкозы в сыворотке крови ортотолуидиновым методом	
		Определение уровня глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом	
		Определение содержания фруктозы в сыворотке крови с	

		использованием резорцина по методу Селиванова
2.2	Биохимия и патохимия липидов плазмы крови.	Количественное определение энзиматическим методом концентрации общего холестерина в сыворотке крови человека Прямой ферментативный колориметрический тест для определения фосфолипидов в сыворотке и плазме. Количественное определение содержания триглицеридов в сыворотке и плазме крови человека энзиматическим колориметрическим методом.
2.3	Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.	Количественное определение концентрации холестерина липопротеинов низкой плотности в сыворотке и плазме крови человека. Фенотипирование ГЛП методом ЭФ
2.4	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях.	Количественное определение содержания мочевины в сыворотке или плазме крови человека и моче колориметрическим методом на основе реакции с диацетилмонооксимом. Определения концентрации фенилаланина в крови методом флюорометрии. Количественное определение концентрации аммиака в плазме крови человека косвенным методом (посредством добавления щелочи с помощью катионита, а затем определяют его содержание путем колориметрии с помощью реактива Несслера или реакции Бертра), а также прямым методом, например, энзиматическим.
2.5	Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте.	Определение индикана мочи (Проба Яффе, проба Обермейера). Определение белка в моче (биуретовый метод)
2.6	Биохимия и патохимия белков плазмы крови.	Определение общего белка крови. Определение отдельных белков крови (трансферрина, церулоплазмينا, гаптоглобина).
2.7	Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи.	Исследование мочи на присутствие в ней избытка порфобилиногена - качественный скрининговый тест с реактивом Эрлиха и количественный тест определения порфиринов в свежесобранном образце мочи (или суточной моче) Определение билирубина в моче (проба Фуше, пробы Розина, проба Готфрида) Определение билирубина в сыворотке крови по диазореакции (метод Эндрассика—Клегорна—Грофа).
2.8	Клиническая биохимия водно-электролитного обмена.	Определение калия, натрия и хлоридов в моче. Количественное определение содержания железа в сыворотке или плазме крови человека колориметрическим методом без депротеинизации.
2.9	Минеральный обмен в норме и при патологии	Количественное определение содержания кальция в сыворотке или плазме крови человека колориметрическим методом. Количественное определение содержания магния в сыворотке крови и моче человека колориметрическим методом.
2.10	Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	Определение уровня кортизола в слюне. Определение вязкости смешанной слюны
<b>3. Семинарские занятия</b>		
3.1	Семинарское занятие №1	Введение в клиническую биохимию. Клиническая биохимия углеводного обмена. Биохимия и патохимия липидов плазмы крови. Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.
3.2	Семинарское занятие №2	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях. Клиническая биохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте. Биохимия и патохимия белков плазмы крови. Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи
3.3	Семинарское занятие №3	Биохимия и патохимия водно-электролитного обмена и минерального обмена.
3.4	Семинарское занятие №4	Кислотно-щелочное равновесие: норма и отклонения.



		Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии
--	--	---

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Лабораторные	Групповые консультации	Самостоятельная работа	
1	Введение в патобиохимию. Биоэнергетика в норме и при патологии.	4		2	7	13
2	Биохимические основы лабораторной диагностики	4		2	7	13
3	Биохимия и патохимия обмена углеводов.	4	6	2	4	16
4	Биохимия и патохимия липидов плазмы крови.	4	8	2	4	18
5	Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.	6	8	2	4	20
6	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях.	6	6	2	4	18
7	Патохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте	4	8	2	4	18
8	Биохимия и патохимия белков плазмы крови.	4	8	2	4	18
9	Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи.	6	8	2	4	20
10	Биохимия и патохимия водно-электролитного обмена.	6	8	2	4	20
11	Кислотно-основное состояние в норме и при патологии.	6	6	2	4	18
12	Молекулярные механизмы воспаления	4		1	5	10
13	Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	2		1	5	8
	Итого:	66	66	24	60	216

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры, к электронному УМК на платформе "Электронного университета". Обучение складывается

из лекционных и лабораторные занятия, самостоятельной работы. Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Работа студента в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Самостоятельная работа способствует формированию активной жизненной позиции поведения, аккуратности, дисциплинированности. Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяется устным опросом в ходе занятий, ответами на тестовые, творческие задания. Помимо индивидуальных оценок, должны использоваться оппонирование студентами рефератов друг друга. В конце изучения курса проводится контроль знаний в виде экзамена.

Текущая аттестация обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков в ходе работы студентов, формирования профессиональных компетенций.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Северин Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. [сайт]. — URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html">http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437629.html</a>
2	Лелевич, С.В. Клиническая биохимия : учебное пособие / С.В. Лелевич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-3354-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106723">https://e.lanbook.com/book/106723</a>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Патобиохимия: учебное пособие для вузов / Воронеж.гос. ун-т; сост. : Т.И. Рахманова [и др.]— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2016 .— 176 с
4	Кожин А.А. Основы патологии : учебное пособие / А.А. Кожин. - Ростов : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 256 с. - ISBN 978-5-9275-0425-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240996">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240996</a> .
5	Канюков В.Н. Белки. Липиды : учебное пособие / В.Н. Канюков, А.Д. Стрекаловская, Т.А. Санеева. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 122 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258826">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258826</a>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
6	Электронная библиотека ВГУ. – URL: <a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>
7	Полнотекстовая база «Университетская библиотека» – образовательный ресурс. – <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a> (Контракт № 3010-06/05-20 от 28.12.2020)
8	Полнотекстовая база «Консультант студента» - образовательный ресурс. – <a href="https://www.studentlibrary.ru">https://www.studentlibrary.ru</a> (Контракт № 3010-06/06-20 от 28.12.2020)
9	ЭБС «Издательство Лань» (Контракт №3010-06/04-21 от 10.03.2021)
10	Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (Договор ДС-208 от 01.02.2021)

## 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Патобиохимия: учебное пособие для вузов / Воронеж.гос. ун-т; сост. : Т.И. Рахманова [и др.]— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2016 .— 176 с
2	Методы физико-химической и молекулярной биологии : уч. пособие / О.А.Сафонова, Л.В.Матасова, А.В.Семенихина, Т.И.Рахманова, К.К.Шульгин, А.А.Агарков, Т.Н.Попова // Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2014. – 258 с. <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-236.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m13-236.pdf</a>
3	Клиническая биохимия. Учебное пособие для Вузов /под ред. В.А. Ткачука. – ИД «ГЕОТАР-МЕД». – Москва, 2012. – 360 с.
4	Патобиохимия. Учебное пособие для Вузов /под ред. Е.А. Строева. – М.: ГОУ ВУНМЦ, 2014. – 234 с.

5	Ашмарин И.П. Элементы патологической физиологии и биохимии. – М. - :Изд – во МГУ.- 2012. – 183с.
6	Клиническая биохимия : учебное пособие для вузов / Воронеж.гос. ун-т; сост. : Т.И. Рахманова [и др.].— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 65 с.— ( <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-148.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-148.pdf</a> ).

## **17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при реализации дисциплины:

- информационно-коммуникационные технологии консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной среды и ДОТ (электронный УМК на платформе "Электронного университета");
- информационные технологии (доступ в Интернет);
- развивающие проблемно-ориентированные технологии;
- лично-ориентированные технологии (создание индивидуальных образовательной среды и условий с учетом личностных научных интересов и профессиональных предпочтений);
- рефлексивные технологии, позволяющие студенту осуществлять самоанализ полученных результатов.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы Электронная библиотека «Консультант студента»

<http://www.biology.arizona.edu/biochemistry/biochemistry.html>

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

## 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория: специализированная мебель, набор лабораторной посуды и штативов, вытяжной шкаф, холодильник-морозильник Stinol, термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ

Учебная аудитория: специализированная мебель, дозаторы, лабораторная посуда, проектор Epson EMP-X52, ноутбук Samsung NP-RV410 S01R, центрифуга для пробирок типа «Эппендорф» MiniSpin, спектрофотометр СФ-56А, спектрофотометр СФ-26, биохемиллюминометр БХЛ-06М, торсионные весы Techniprot T1, T3, T4, ротамикс Elmi RM1

WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc, Office Standard 2019 Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition, Веб-браузер Google Chrome

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в патобиохимию.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
2	Биохимические основы лабораторной диагностики	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
3	Биохимия и патохимия обмена углеводов.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
4	Биохимия и патохимия липидов плазмы крови.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
5	Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
6	Патохимия белкового и азотистого обмена. Азотистый баланс при различных патологических состояниях.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
7	Патохимия переваривания белков в желудочно-кишечном тракте	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
8	Биохимия и патохимия белков плазмы крови.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
9	Биохимия и патохимия обмена порфиринов и желчных пигментов. Синтез и распад гема. Желтухи.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
10	Биохимия и патохимия водно-электролитного обмена.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
11	Кислотно-основное состояние в норме и при патологии.	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи.

				Практическое задание.
12	Молекулярные механизмы воспаления	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
13	Альтернативные биологические жидкости: биохимия ротовой жидкости, биохимия слезной жидкости в норме и патологии	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.3	Вопросы к разделу Тесты. Ситуационные задачи. Практическое задание.
Промежуточная аттестация форма контроля –зачет				Перечень вопросов Практическое задание
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов Ситуационные задачи

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: устный опрос по вопросам и/или тестирование, оформление и защита лабораторных работ, решение ситуационных задач.

#### Примеры практических заданий

Тема занятия: Определение шестиуглеродных моносахаридов.

Цель работы: овладеть методами количественной оценки содержания глюкозы и фруктозы в сыворотке крови.

#### Задание I Определить уровень глюкозы в сыворотке крови ортотолуидиновым методом

1. В пробирке смешивают 0,9мл 3% ТХУ и 0,1мл сыворотки крови.
2. Смесь встряхивают и центрифугируют при 8000g в течение 5мин.
3. Отбирают 0,5мл супернатанта и к нему добавляют 4,5мл о-толуидинового реактива.
4. Пробирку со смесью помещают в кипящую водяную баню. Через 8 мин инкубации содержимое пробирки охлаждают.
5. Оптическую плотность раствора регистрируют на спектрофотометре СФ-56 при 590 нм против холостой пробы (дистиллированная вода).
6. Концентрацию глюкозы (в моль/л) в сыворотке крови определяют по калибровочному графику.

Построение калибровочного графика осуществляется посредством введения в данную методику вместо сыворотки крови - 0,1мл стандартных растворов глюкозы с концентрациями 5,55 ммоль/л и 16,67 ммоль/л.

#### Задание II Определить уровень глюкозы в сыворотке крови глюкозооксидазным методом

1. В соответствии с табл. 1 готовят опытную и холостую пробы. Для этого к 0,05 мл сыворотки крови или воды, соответственно, добавляют 0,5 мл 3% раствора ТХУ.

Таблица 1

Реактивы	Опытная проба (мл)	Холостая проба (мл)
Сыворотка крови		0,05
Дистиллированная вода		0,05
ТХУ (3% раствор)	0,5	0,5

2. Смесь встряхивают и центрифугируют при 8000 g в течение 5мин.
3. Далее с пробами работают в соответствии с табл. 2. К 0,2 мл супернатанта добавляют 2 мл рабочего реагента.

Таблица 2

Реагенты	Опытная проба (мл)	Холостая проба (мл)
Надосадочная жидкость	0,2	0.2

<i>Рабочий реагент</i>	2,0	2,0
------------------------	-----	-----

**Примечание:** Содержание глюкозы в сыворотке крови здоровых людей составляет 3,5 – 6,1 ммоль/л.

**Критерии оценки:**

Критериями оценивания компетенций (результатов) являются:

- подготовка к занятию (оформление занятия в рабочей тетради в соответствии с методическими рекомендациями);
- ответы на устные вопросы по теме занятия и содержанию лабораторной работы;
- активность и самостоятельность при выполнении задания;
- оформления результатов в соответствии с методическими рекомендациями;
- умение анализировать, обсуждать полученные результаты и самостоятельно формулировать выводы.

Работа считается выполненной и зачтенной, если студент в конце занятия представил отчет в соответствии с данными методическими рекомендациями.

**Тестовые задания**

**Тестовые задания к разделам «Биохимия и патохимия липидов плазмы крови» и разделу «Пути обмена липидов. Нарушения обмена липидов» дисциплины.**

**Укажите два правильных ответа:**

**1. Развитию атеросклероза способствует:**

- а) снижение активности липопротеинлипазы
- б) дефицит рецепторов к липопротеидам низкой плотности (ЛПНП)
- в) избыток рецепторов к липопротеидам низкой плотности (ЛПНП)
- г) увеличение содержания гепарина в крови

**Укажите три правильных ответа:**

**2. Увеличение каких липидов в крови играет атерогенную роль?**

- а) холестерина
- б) липопротеидов высокой плотности
- в) липопротеидов очень высокой плотности
- г) липопротеидов низкой плотности

**Укажите четыре правильных ответа:**

**3. Какие факторы способствуют развитию атеросклероза при ожирении?**

- а) гиперхолестеринемия
- б) гипергликемия
- в) полиурия
- г) полидипсия
- д) гипертриглицеридемия
- е) дислипидемия

**4. Какие заболевания и состояния способствуют развитию атеросклероза?**

- а) гиперхолестеринемия
- б) наследственная гиперлипидемия
- в) гипертоническая болезнь
- г) фенилкетонурия
- д) гликогенозы
- е) сахарный диабет

**Укажите пять правильных ответов**

**5. Какие факторы способствуют развитию атеросклероза при сахарном диабете?**

- а) избыточное накопление сорбита в стенках сосудов
- б) накопление гликогена в мышечных клетках стенок сосудов
- в) чрезмерное гликозилирование белков ткани сосудистой стенки
- г) дислипидемия
- д) гиперхолестеринемия
- е) гиперлипидемия

**6. Укажите наиболее частые последствия и осложнения атеросклероза:**

- а) аневризм аорты и крупных артерий
- б) гемофилия

- в) сосудистый спазм
- г) ишемическая болезнь сердца
- д) тромбоз артерий
- е) тромбоз вен
- ж) тромбоз эмболия
- з) инсульт мозга

**Укажите шесть правильных ответов**

**7. Укажите факторы риска развития атеросклероза:**

- а) гипоинсулинизм
- б) гиперлипидемия
- в) ожирение
- г) артериальная гипертензия
- д) хроническое повреждение сосудистой стенки
- е) гипervитаминоз Е
- ж) табакокурение
- з) тромбоцитопения

**Заполните недостающее:**

**8. Назовите процессы, характеризующиеся увеличением кетоновых тел в крови.**

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_

**9. Перечислите гормоны, стимулирующие мобилизацию жира из жировых депо:**

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_

**10. Назовите основные этиологические факторы ожирения:**

- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_
- 7. \_\_\_\_\_

**Ключ к тесту**

- 1. а,б
- 2. а,в,г
- 3. а,б,д,е
- 4. а,б,в,е
- 5. а,в,г,д,е
- 6. а,г,д,ж,з
- 7. а,б,в,г,д,ж
- 8. 1) голодание 2) сахарный диабет 3) недостаточность печени
- 9. 1) адреналин 2) норадреналин 3) соматотропин 4) глюкокортикоиды 5) тироксин 6) трийодтиронин
- 10. 1) переедание 2) гиподинамия 3) гиперкортизолизм 4) гипотиреоз 5) гипогонадизм 6) дефицит соматотропина 7) повреждение вентромедиальных ядер гипоталамуса, сопровождающееся полифагией

**Ситуационные задачи**

**ЗАДАЧА №1**

Большим сахарным диабетом рекомендуется пищевой рацион, богатый белками.

1. Как изменяется обмен белков при сахарном диабете?
2. Каковы причины сахарного диабета и его виды?
3. Каков механизм действия гормона, с которым связаны нарушения при сахарном диабете?
4. Каков биологический эффект данного гормона?
5. Как изменяются биохимические показатели крови и мочи при сахарном диабете?

#### Эталон ответа

1. У больных сахарным диабетом резко усиливается глюконеогенез – образование глюкозы из белков и аминокислот. Поэтому необходимо увеличить количество белка в рационе, чтобы на глюконеогенез не расходовались белки организма больного
2. Сахарный диабет возникает в результате поражения поджелудочной железы,  $\beta$ -клеток островков Лангерганса, мутации гена инсулина, поражения рецепторов инсулина. Бывают инсулин-зависимый и инсулин-независимый сахарный диабет
3. Гормон инсулин по химической природе белок. Рецепторы инсулина обладают тирозинкиназной активностью. Рецептор состоит из двух  $\alpha$ - и двух  $\beta$ -субъединиц. Присоединение инсулина к центру связывания  $\alpha$ -субъединиц активирует фермент, субстратом которого служит тирозинапротеинкиназа в  $\beta$ -субъединицах и происходит фосфорилирование ее по остаткам тирозина
4. Инсулин снижает содержание глюкозы в крови за счет усиления всех путей утилизации глюкозы в клетке (синтеза гликогена, гликолиза, пентозофосфатного пути, за счет активации пируват-дегидрогеназного комплекса). Влияет на транспорт глюкозы из крови в ткань (кроме печени, ЦНС, эритроцитов). Одновременно инсулин ингибирует глюконеогенез, мобилизацию гликогена. Инсулин усиливает липогенез, но тормозит липолиз. Активно усиливает биосинтез белков
5. При сахарном диабете в крови увеличивается содержание глюкозы (гипергликемия), кетоновых тел (кетонемия), мочевины (азотемия). Накапливается гликозилированный гемоглобин, холестерол. В моче – рН сдвигается в кислую сторону, глюкозурия, кетонурия, азотурия, повышается удельный вес мочи и происходит сдвиг рН мочи в кислую сторону

#### ЗАДАЧА №2

Мужчина 40 лет жалуется на желтушность кожных покровов. В крови увеличено содержание непрямого (неконъюгированного) билирубина, в моче не обнаружен прямой билирубин. Уробилин в моче и стеркобилин в кале в значительном количестве.

1. Укажите патологию, для которой характерны данные признаки
2. Опишите распад гемоглобина с образованием свободного билирубина
3. Назовите фермент, участвующий в конъюгации билирубина
4. Назовите метаболиты, образующиеся при восстановлении билирубина в кишечнике
5. Свойства непрямого билирубина

#### Эталон ответа

1. Гемолитическая (надпеченочная) желтуха
2. Распад гемоглобина происходит в клетках РЭС и начинается с окислительного расщепления метинового мостика между 1 и 2 пирроловыми кольцами гемов при участии НАДФН – зависимой гемоксигеназы. Образуется вердоглобин. Далее от вердоглобина отщепляются глобин, железо и образуется биливердин. Биливердин восстанавливается НАДФН – зависимой биливердинредуктазой в билирубин
3. УДФ-глюкуронилтрансфераза
4. Мезобилиноген (уробилиноген), стеркобилиноген и др.
5. Неконъюгированный билирубин нерастворим в воде, токсичен, дает непрямую реакцию с диазореактивом Эрлиха (розовое окрашивание получается только после осаждения белков спиртом или кофеиновым реактивом), в крови связан с альбуминами

#### ЗАДАЧА №3

На протеинограмме приведены фракции белков плазмы крови и отмечается уменьшение наиболее подвижной к аноду белковой фракции.



1. Почему при электрофорезе белки разделились по фракциям?
2. Как называется наиболее подвижная белковая фракция?
3. В каких случаях уменьшается количество данных белков?
4. Как называются белки, наименее подвижные при электрофорезе?
5. За счет радикалов каких аминокислот возможно движение белков в электрическом поле?

#### Эталон ответа

1. Больше разделится при электрофорезе в зависимости от заряда. Более отрицательно заряженные движутся к аноду, а отрицательно заряженные к катоду
2. Альбумины
3. Возможна потеря альбуминов при нарушении функции почек, когда повышен переход в мочу из крови низкомолекулярных альбуминов (ММ 70 кДа), голодании; при поражении печени нарушается синтез альбуминов
4.  $\gamma$ -глобулины
5. Отрицательно заряженных радикалов аспиглу и положительно заряженных арг и лиз

#### ЗАДАЧА №4

Мужчина, 45 лет, тучный, обратился с жалобами на периодические боли в области сердца и одышку. Анализ липидов крови натощак показал: содержание общего холестерина – 6,5 ммоль/л, холестерина ЛВП – 1,4 ммоль/л, ТАГ – 8 ммоль/л (норма – 1,5-2,5 ммоль/л).

1. Для какой патологии характерны перечисленные изменения в показателях плазмы крови?
2. Что такое коэффициент атерогенности? Каково его значение в норме?
3. Чему равен коэффициент атерогенности в данном случае?
4. На чем основано действие препаратов, снижающих содержание холестерина в крови?
5. Почему тучным людям рекомендуют диету с пониженным количеством углеводов?

#### Эталон ответа

1. Гиперхолестеринемия и гиперлипемия характерны для атеросклероза и ожирения.
2. Общий ХС -  $\text{ХС}_{\text{ЛВП}}/\text{ХС}_{\text{ЛНП}}$

В норме  $K_A \leq 3$ .

3.  $K_A = (6,5 - 1,4) : 1,4 = 3,6$ , т.е. выше нормы.
4. Это ингибиторы ГМГ-КоА-редуктазы – ключевого фермента биосинтеза холестерина. Уменьшается его поступление в кровь в составе ЛОНП → ЛНП и отложение в стенках сосудов.
5. При окислении углеводов образуются исходные метаболиты для синтеза жирных кислот, ТАГ и холестерина – ацетил-КоА и фосфодиоксиацетон; при избытке этих веществ они расходуются на синтез жиров.

#### Примерные темы курсовых работ

1. Алкоголизм и его биохимические механизмы
2. Мозг и наркотики. Биохимические основы наркомании.
3. Биохимия заболеваний, вызванных нарушением функционирования нейромедиаторных и нейромодуляторных систем.
4. Шизофрения. Болезнь Паркинсона. Эпилепсия и другие судорожные состояния.
5. Биохимия аутоиммунных заболеваний нервной системы.
6. Рассеянный склероз. Роль аутоиммунных процессов в развитии заболеваний нервной системы.
7. Современные исследования и открытия заболеваний нервной системы.
8. Патология липидного обмена. Атеросклероз.

## 20.2. Промежуточная аттестация

Для оценивания результатов обучения на экзамене/зачете используются следующие показатели:

- 1) знание биохимических процессов, протекающих в живом организме при развитии различных заболеваний; принципов и значений современных методов диагностики заболеваний и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение анализировать состояние организма человека в целом, используя знания о биохимических процессах, лежащих в основе их деятельности; прогнозировать возможности развития патологии, используя знания о биохимических механизмах их развития; интерпретировать результаты биохимических анализов биологических жидкостей;
- 5) владение современными методами лабораторных исследований оценки состояния организма при патологических процессах

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Обучающийся четко и правильно дает определения, полно раскрывает содержание понятий, верно использует терминологию, при этом ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания. Умеет творчески применять полученные теоретические познания на практике в новой, нестандартной ситуации, умеет переносить в новую ситуацию изученные и усвоенные ранее понятия, законы и закономерности. Студент умеет анализировать (разложить целое на компоненты), умение синтезировать (собрать из компонентов целое, новой знание, сделать вывод), умение дать оценку знанию, оценить значение. Последовательность действий студента достаточно хорошо продумана, действие в целом осознано. В полном объеме владеет всеми необходимыми навыками и/или имеет опыт. В целом Обучающийся способен выполнять данный вид профессиональной деятельности в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.	Отлично
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному (двум) из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Определения понятий дает неполные, допускает незначительные нарушения в последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных категорий, формулировки выводов. Студент проявляет умение применять на практике полученной им теоретические данные в простейших (алгоритмизированных) заданиях, решает типовые, стандартные задачи с использованием усвоенных законов и правил. Студент умеет преобразовать, интерпретировать материал, предложить следствия, предвидеть результаты. Выполняет все операции, последовательность их выполнения соответствует требованиям, но действие выполняется недостаточно осознанно. В целом обучающийся способен реализовать компетенцию в типовых ситуациях и в ситуациях повышенной сложности	Хорошо
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум(трем) из перечисленных показателей, Обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Усвоено основное содержание, но излагается фрагментарно, не всегда последовательно, определения понятий недостаточно четкие, не используются в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, допускаются ошибки в их изложении, неточности в использовании предметной терминологии. Студент умеет выделять существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, вычленяет их из массы несущественного, случайного на основе их анализа и синтеза; устанавливает сходство и различие причин, вызвавших появление данных объектов и их развитие. Выполняет не все операции действия, допускает ошибки в последовательности их выполнения, действие выполняется недостаточно осознанно. Владеет не всеми необходимыми навыками, имеющийся опыт фрагментарен. В целом обучающийся способен проявить данную компетенцию в типовых ситуациях	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Знания, умения, навыки фрагментарны или полностью отсутствуют. Обучающийся не способен выполнять данный вид профессиональной деятельности	Неудовлетворительно

## Примерный перечень вопросов к зачету:


1. Патобиохимия как медицинская дисциплина: задачи, особенности методологии, принципы проведения исследований.
  2. Периоды развития человека и характерные виды патологий.
  3. Классификация патологических процессов.
  4. Биоэнергетика в норме и при патологии.
  5. Строение, биосинтез и катаболизм углеводов.
  6. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте.
  7. Обмен моносахаридов и его нарушение. Обмен глюкозы, талиттозы, фруктозы. Регуляция обмена глюкозы. Гипо- и гиперглемия, глюкозурия, галактозурия, фруктозурия.
  8. Сахарный диабет.
  9. Обмен олигосахаридов. Нарушение переваривания лактозы и других дисахаридов, непереносимость сахарозы.
  10. Обмен гомополисахаридов (гликанов) и его нарушения. Обмен гликогена. Гликогеновая болезнь. Типы гликогенозов. Механизм развития. Лабораторная диагностика гликогенозов.
  11. Обмен гетерополисахаридов и его нарушение. Обмен мукополисахаридов. Лабораторная диагностика коллагенозов.
  12. Клинико-диагностическое значение определения глюкозы в крови и моче. Гипергликемии и глюкозурии внепанкреатического происхождения (алиментарные, нервные, печеночные, гормональные). Гипогликемии. Глюкозурии и почечные (первичные, вторичные).
  13. Строение, свойства и функции жирных кислот, триацилглицеринов, фосфолипидов, холестерина, гликолипидов.
  14. Усвоение липидов в пищеварительной системе и его нарушения. Регуляция обмена липидов.
  15. Липопротеиды, их функция в организме. Физико-химическая характеристика липопротеидов. Апопротеины. Классификация липопротеидов.
  16. Типы гиперлипидемий.
  17. Дифференциальная диагностика гиперлипидемий по классификации ВОЗ. Клиническое значение типирования гиперлипидемий и других дислипидемий.
  18. Характер изменений липопротеидов при некоторых заболеваниях. Первичные и вторичные гиперлипидемии.
  19. Клинико-диагностическое значение определения в крови: холестерина и его фракций, триацилглицеридов, свободных жирных кислот, фосфолипидов, общих липидов, липолитических ферментов.
1. Метаболизм липидов в жировой ткани. Особенности обменных процессов в жировой ткани. Регуляция процессов липогенеза и липолиза. Биохимико-морфологические основы ожирения.
  2. Нарушение обмена липидов при заболеваниях печени: холестатические и воспалительные заболевания печени, цирроз печени, жировой гепатоз, алкогольное повреждение печени.
  3. Липиды и атеросклероз. Роль отдельных липидов в атерогенезе. Нарушение липидного обмена как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний.
  4. Значение рецепторов липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) в патогенезе гиперхолестеринемий. Наследственные нарушения липидного обмена.
  5. Липидозы. Недостаточность липолитических ферментов. Недостаточность лецитин-холестеринацетилтрансферазы. Кетонемии и кетонурии.
  6. Переваривание белков, жиров и углеводов в желудочно-кишечном тракте. Азотистый баланс в норме и при патологии.
  7. Конечные продукты азотистого обмена: соли аммония и мочевины. Роль глутамината в обезвреживании и транспорте аммиака. Образование, причины токсичности и обезвреживание аммиака. Синтез мочевины. Гипераммониемия.
  8. Нарушение синтеза и выведения мочевины. Клиническое значение определения мочевины в крови и моче. Клинико-диагностическое значение определения компонентов фракций остаточного азота и других азотсодержащих продуктов в крови и моче.
  9. Нарушение метаболизма отдельных аминокислот. Механизмы блокирования цепи реакций в процессе метаболизма аминокислот. Накопление и выделение промежуточных метаболитов. Аномалия обмена отдельных аминокислот.

10. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте в норме и при заболеваниях. Состав желудочного сока. Виды кислотности.
  11. Ферменты желудка и тонкого кишечника, участвующие в переваривании белков. Всасывание аминокислот.
  12. Превращение аминокислот бактериями кишечника. Обезвреживание токсических веществ, образующихся из аминокислот в печени. Образование индикана. Диагностическое значение определения индикана в моче.
  13. Протеиназы поджелудочной железы и панкреатиты. Применение ингибиторов протеаз для лечения панкреатитов.
  14. Диагностическое значение биохимического анализа желудочного и дуоденального сока.
  15. Азотистый баланс у детей. Особенности переваривания и всасывания белков у детей.
  16. Белки плазмы крови. Общая характеристика основных белков плазмы крови.
  17. Врожденные дефекты. Гипопротеинемии. Гиперпротеинемии. Диспротеинемии. Паропротеинемии.
  18. Клиника-диагностическое значение диспротеинемий при различных заболеваниях.
  19. Образование, транспорт и выделение желчных пигментов. Клинико-диагностическое значение определения билирубина, его фракций и продуктов обмена. Дифференциальная диагностика желтух.
  20. Распределение и обмен воды в организме. Потребность, распределение и обмен электролитов в клетке и внеклеточном пространстве.
  21. Понятие об осмотическом давлении в тканях. Осмолярность плазмы и мочи. Механизм сохранения пространства водных объемов в клетке и внеклеточном пространстве.
  22. Роль почек в сохранении постоянства гомеостаза. Участие альдостерона, антидиуретического и натрий-уретического гормонов в регуляции водно-электролитного обмена.
  23. Изменение показателей, оценивающих водно-электролитный обмен при его нарушениях. Изо-, гипо- и гипергидратации. Дегидратация (виды, механизм развития).
  24. Динамика лабораторных показателей при различных формах гипергидратаций и дегидратаций.
  25. Клинико-диагностическое значение определения водных пространств при сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях почек, печени, желудочно-кишечного тракта, эндокринной, мышечной систем.
  26. Минеральный обмен. Поступление минеральных веществ в организм. Роль металлов в составе ферментных комплексов. Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма в норме и при патологии.
  27. Распределение в организме, регуляция и клиника-диагностическое значение минеральных веществ: натрия и калия.
  28. Кислотно-основное состояние (КОС) в норме и при патологии. Общее понятие о КОС. Характеристика кислот и оснований. Образование кислот и оснований в процессе обмена веществ и выведение их из организма.
  29. Буферные системы крови и механизм их действия.
  30. Клеточные буферные системы.
  31. Физиологические системы регуляции КОС. Легочная система. Гипо- и гипервентиляция. Механизм компенсации алкалемии и ацидемии.
  32. Почечная система регуляции, Почки и их роль в сохранении постоянства концентрации ионов водорода и бикарбоната. Факторы, определяющие реакцию мочи в норме и при патологии. Роль аммионогенеза в выведении  $H^+$  из организма. Почечная компенсация алкалоза и ацидоза.
  33. Показатели КОС в норме и при патологии.
  34. Нарушения КОС. Формы нарушения (ацидозы, алкалозы). Виды нарушений (респираторные, метаболические). Механизм их развития. Патогенез. Динамика лабораторных показателей. Особенности КОС у больных с заболеваниями почек. Клинико-диагностическое значение исследования КОС.
  35. Натрий, источники, содержание в норме и патологии, биологическая роль натрия, участие в поддержании осмотического давления, сохранении кислотно-щелочного равновесия, в процессах передачи импульса по нервному волокну, нервно-мышечной возбудимости. Регуляция. Гипо- и гипернатриемия.
  36. Калий, источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления.
  37. Нарушения минерального обмена.
  38. Механизмы развития воспаления.
- Биохимические основы канцерогенеза

**Пример контрольно-измерительного материала по учебной дисциплине Б1.О.47  
Патобиохимия и диагностика**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
медицинской биохимии и  
микробиологии

 Попова Т.Н.  
\_\_\_.\_\_\_.20\_\_г.

Направление подготовки / специальность	30.05.01 Медицинская биохимия
Дисциплина	Б1.О.47 Патобиохимия и диагностика
Курс	4
Форма обучения	очное
Вид аттестации	промежуточная
Вид контроля	экзамен

**Контрольно-измерительный материал №1**

1. Патобиохимия, диагностика как медицинская дисциплина: задачи, особенности методологии, принципы проведения исследований.
2. Белки плазмы крови. Общая характеристика основных белков плазмы крови.
3. Калий: источники, содержание в норме и патологии. Биологическая роль калия в поддержании осмотического давления, кислотно-щелочного состояния. Гипо- и гиперкалиемия, причины, проявления.
4. *Ситуационная задача:* Девушка 18 лет, больная СД I типа обратилась к участковому врачу в связи с ухудшением самочувствия и потерей веса. Ее постоянно мучила жажда и полиурия. В моче был обнаружен сахар. Ей была рекомендована госпитализация на следующий день. Однако вечером у нее развилась слабость, тошнота, вялость. Ее госпитализировали по скорой помощи. При поступлении в клинику давление было 95/60 mmHg, пульс 112/мин, холодные конечности. У нее развилось глубокое ускоренное дыхание (дыхание Кусмауля), изо рта шел запах ацетона.  
*Лабораторный анализ:* сыворотка: натрий 130 ммоль/л (норма 135-145); калий 5,8 ммоль/л (норма 3,5-5,0); бикарбонаты 5 ммоль/л (норма 22-26); мочевина 18 ммоль/л (норма 2,5-3,8); креатинин 110 мкмоль/л (норма 44-97); глюкоза 32 ммоль/л (норма 3,8-6,1); Артериальная кровь: pH 7,05 (норма 7,35-7,45); pCO<sub>2</sub> 15 мм Hg (норма 35-45)  
*ВОПРОСЫ:*  
1) Какое осложнение сахарного диабета развилось у больной?  
2) Какой механизм развития этого осложнения?

Преподаватель \_\_\_\_\_ Т.И.Рахманова

**Описание технологии проведения**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Оценка по промежуточной аттестации может быть поставлена по результатам текущих аттестаций.

При реализации дисциплины могут быть использованы элементы электронного обучения и дистанционные образовательные технологии.