

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет педиатрический  
Кафедра химии, физики, математики

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе д. м. н., проф.  
  
И.Е. Мишина — И.Е. Мишина  
« 05 » июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины  
**ХИМИЯ И БИОХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Уровень высшего образования: специалитет  
Направление подготовки (специальность) 31.05.02 «Педиатрия»  
Квалификация выпускника – врач-педиатр  
Направленность (специализация): Педиатрия  
Форма обучения очная  
Тип образовательной программы: программа специалитета  
Срок освоения образовательной программы: 6 лет

Иваново, 2020

## 1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование системных знаний об основных физико-химических закономерностях протекания процессов жизнедеятельности на молекулярном уровне; о строении и механизмах функционирования биологически активных соединений, о закономерностях химического поведения основных классов органических соединений и взаимосвязи с их строением, создание прочного теоретического фундамента для дальнейшего обучения;
- формирование у студентов системных знаний о молекулярных механизмах функционирования биологических систем;
- создание теоретической базы для дальнейшего изучения медико-биологических и клинических дисциплин;
- формирование умений применять теоретические знания при изучении конкретных структур и процессов для понимания отдельных систем и организма в целом, его взаимодействия с окружающей средой, необходимых в практической деятельности врача.

Задачами освоения модуля «Биохимия» дисциплины «Химия и биохимия биологически активных соединений» являются:

- изучение студентами и приобретение знаний о химической природе веществ, входящих в состав живых организмов, их превращениях, связи этих превращений с деятельностью органов и тканей, регуляции метаболических процессов и последствиях их нарушения;
- формирование у студентов умений анализировать полученные данные результатов биохимических исследований и использовать полученные знания для объяснения характера возникающих в организме изменений;
- формирование навыков аналитической работы с информацией (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками), с информационными технологиями, диагностическими методами исследования.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина по выбору «Химия и биохимия биологически активных соединений», модуль «Биохимия» относится к вариативной части дисциплин по выбору

Обучение студентов осуществляется на основе преемственности знаний и умений, полученных при изучении дисциплины Химия на 1 курсе и Биохимия на 2 курсе. Обучающиеся должны знать основные физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы, используемые в химии.

Успешное изучение биохимии обеспечивается, прежде всего, «входными» знаниями общей и биоорганической химии, а также биологии, анатомии, гистологии, биологической физики и физиологии человека.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

**3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля):**

1. ОПК-1 Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.
2. ОПК-7 Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.
3. ОПК-9 Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.



	ненных заболеваний.	
ОПК 7	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</li> <li>- основные типы химических равновесий (протеолитические, гетерогенные, лигандообменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности;</li> <li>- роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме;</li> <li>- роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике;</li> <li>- правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</li> <li>- принципы (химизм) основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинико-диагностическое значение;</li> <li>- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</li> <li>- строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращений, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков.</li> </ul>	
	<p><b><u>Уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;</li> </ul>	10-15
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</li> </ul>	10-15
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться химической номенклатурой;</li> </ul>	20-25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</li> </ul>	20-25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование;</li> </ul>	20-25
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач.</li> </ul>	20-25
	<p><b><u>Владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах.</li> </ul>	20
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к выбору комплекса биохимических исследований при решении профессио-</li> </ul>	20

	нальных задач;	
<b>ОПК 9</b>	<p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</p> <p>- строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</p> <p>- функциональные системы организма детей и подростков, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внешней среды в норме и при патологических процессах.</p>	20-25
	<p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>- оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>- обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p>	15-20
	<p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>- способностью к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.</p>	15-20

**4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.**

курс	семестр	Количество часов			Форма промежуточного контроля (экзамен, зачет)
		Всего в часах и ЗЕ	Часы контактной работы	Часы самостоятельной работы	
1	2	36/1	18	18	
2	3	36/1	18	18	
2	4	36/1	18	18	зачет

**5. Учебная программа дисциплины**

**5.1. Содержание дисциплины**

**1. Химия биологически активных соединений**

**1.1. Биологически активные низкомолекулярные неорганические и органические вещества (строение, свойства, участие в функционировании живых систем).**

Комплексные соединения. Реакции замещения лигандов. Константа нестойкости комплексного иона. Конкуренция за лиганд или за комплексообразователь: изолированное и совмещенное равновесия замещения лигандов. Общая константа совмещенного равновесия замещения лигандов.

Электронное и пространственное строение неорганических и органических соединений.

Основные закономерности протекания органических реакций. Типичные реакции основных классов органических соединений.

Биологически важные гетероциклические соединения. Тетрапиррольные соединения (порфин, гем и др.). Производные пиридина, изоникотиновой кислоты, пиразола, имидазола, пиридина, пурина, тиазола. Кето-енольная и лактим-лактамина таутомерия в гидроксизотосодержащих гетероциклических соединениях. Барбитуровая кислота и её производные. Гидроксипурины (гипоксантин, ксантин, мочевая кислота). Фолиевая кислота, биотин, тиамин. Понятие о строении и биологической роли. Представление об алкалоидах и антибиотиках.

### **1.2. Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем.**

Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.

Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ (мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Липосомы.

### **1.3. Полимеры. Понятие о полимерах медицинского назначения.**

Свойства растворов ВМС. Особенности растворения ВМС как следствие их структуры. Форма макромолекул. Механизм набухания и растворения ВМС. Зависимости величины набухания от различных факторов. Изоэлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.

Устойчивость растворов биополимеров.

## **2. Биохимия биологически активных соединений**

### **2.1. Основы и роль биологического окисления.**

История открытия биологического окисления. Этапы развития учения о биологическом окислении.

Роль ученых-биохимиков А.Н.Баха, В.И.Палладина, Г.Виланда, Г.Кребса и других в исследовании механизмов биологического окисления. Современные представления о механизме и функциях биологического окисления.

### **2.2. Основы витаминологии.**

История развития витаминологии: роль Н.И.Лукина, К.А.Сосина, Функа и других. Общие представления о витаминах: определение, биологическая роль, понятия о гипо- и гипервитаминозах. Анти-витамины: определение, классификация, механизм действия, их роль в лечении заболеваний.

### **2.3. Нарушения обмена гликогена.**

Особенности обмена гликогена и его регуляции в печени и в мышцах. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Гирке. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Мак-Ардуя. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика агликогеноза.

### **2.4. Обмен фруктозы и галактозы.**

Обмен фруктозы в норме и при патологии. Обмен галактозы в норме и при патологии.

### **2.5. Глюкозотолерантный тест.**

Показание к проведению ГТТ. Подготовка и проведение ГТТ. Гликемическая кривая у здорового человека и при различных патологических состояниях: скрытый сахарный диабет, тиреотоксикоз, гипотиреоз, гепатит и другие.

### **2.6. Эйкозаноиды.**

Простагландины: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах. Тромбоксаны: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах. Лейкотриены: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.

### **2.7. Биохимия желчи и патохимия желчекаменной болезни.**

Образование и состав желчи. Желчеобразовательная и желчевыделительная функция печени. Причины, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика желчекаменной болезни.

### **3. Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции липидного обмена и роль их нарушений в патогенезе ожирения.**

**3.1. Липиды организма и пищи.** Структура, физико-химические свойства, биороль жирных кислот семейства  $\omega$ -3,  $\omega$ -6,  $\omega$ -9. Накопление и мобилизация липидов. Биохимическая характеристика адипоцитов. Жировая ткань как эндокринный орган. Роль бурой жировой ткани.

Липолитическая и липогенетическая системы организма: нейро-гуморальные и внутриклеточные факторы регуляции липидного обмена. Регуляция пищевого поведения. Липостат.

Причины, классификация, биохимические механизмы развития, клинические проявления и принципы коррекции первичного ожирения.

**3.2. Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции обмена холестерина и роль их нарушений в патогенезе атеросклероза.**

Холестерин: структура, физико-химические свойства, биороль. Биосинтез холестерина и его регуляция, пути утилизации и транспорт в организме.

Лipoproteины крови, функции. Атерогенные липoproteины. Модифицированные липoproteины. Механизм их утилизации и роль в патогенезе атеросклероза.

Причины, биохимические механизмы развития, клинические проявления, осложнения и принципы коррекции атеросклероза.

**3.3. Гормональные и клеточные механизмы регуляции метаболических процессов.**

Гормональная регуляция как механизм межклеточной и межорганной координации обмена веществ. Клетки-мишени и клеточные рецепторы гормонов. Механизм действия гормонов цитоплазматического типа рецепции.

Понятие о вторичных мессенджерах. Аллостерические ферменты. Структура и функции аденилатциклазы и протеинкиназы. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции через вторичный мессенджер – цАМФ.

Кальцийзависимые белки. Структура и роль кальмодулина. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции через вторичный посредник – ионы  $Ca^{2+}$ .

Взаимосвязь между цАМФ и ионами  $Ca^{2+}$ . Механизм прекращения гормонального сигнала.

**3.4. Биохимия и патохимия гипоталамо-гипофизарной системы.**

Гипоталамическая либеринстатиновая регуляция метаболизма. Роль нейропептидов паракринного местного действия: нейропептид Y, ангиотензин II, холецистокинин, нейротензин, опиоидные пептиды. Этиология и характеристика наиболее распространенных гипоталамопатий: гипоталамический дизгонадизм, гипоталамический гипотиреоз, гипоталамические нарушения соматомаммотрофной функции, гипоталамо-адреналовые дисфункции, аномалии вазопрессиновой регуляции.

Гормоны передней доли гипофиза: представители, структура, биологическая роль. ПОМК как предшественник АКТГ,  $\beta$ -липотропина, эндорфинов,  $\gamma$  – МСГ.

Пангипопитуитаризм: причины, формы, проявления (синдром Симмондса и синдром Шихана). Гипофизарный нанизм и гигантизм, акромегалия: причины, проявления.

Гормоны задней доли гипофиза: вазопрессин и окситоцин. Структура, биологическая роль, регуляция продукции.

Причины, патогенез и клинические проявления несахарного диабета.

**3.5. Биохимия и патохимия гормонов щитовидной железы.**

Тиреоидные гормоны: химическая природа, биосинтез, формы, регуляция выделения, механизм действия, влияние на энергетический, углеводный, липидный и белковый обмены.

Тиреотоксикоз и гипотиреоз: этиология, основные нарушения энергетического, углеводного, липидного и белкового обменов; их клинические проявления; лабораторная диагностика.

**3.6. Биохимия и патохимия гормонов надпочечников.**

Гормоны коркового слоя надпочечников: классификация, химическая природа, синтез и распад, регуляция выделения, биологическая роль.

Гипофункция и гиперфункция коры надпочечников (болезнь Аддисона, Иценко-Кушинга, адреногенитальный синдром): этиология, метаболические нарушения и их клинические проявления.

Гормоны мозгового вещества надпочечников: представители, химическая природа, синтез и распад, регуляция выделения, биологическая роль.

Гипофункция и гиперфункция мозгового вещества надпочечников (феохромочитома, симпатoadреналовая недостаточность): этиология, метаболические нарушения и их клинические проявления.

### **3.7. Роль печени в регуляции метаболических процессов.**

Особенности углеводного обмена и его регуляции в печени. Роль печени в поддержании постоянства уровня глюкозы в крови. Глюконеогенез и его связь с глюкозо-лактатным и глюкозо-аланиновым циклами. Тест толерантности к глюкозе.

Особенности липидного обмена и его регуляции в печени. Кетогенез и роль кетоновых тел. Роль печени в обмене ТАГ, холестерина и липопротеинов. Активность ПОЛ и АОС.

Роль печени в обмене белков и нуклеотидов. Особенности регуляции белкового обмена в печени (инсулин, глюкагон, адреналин, глюкокортикоиды, СТГ-механизм их действия).

Белки сыворотки крови, их характеристика (содержание, структура, функции). Синтез и распад нуклеотидов. Образование мочевой кислоты.

Роль печени в обмене водорастворимых и жирорастворимых витаминов: всасывание в ЖКТ, транспорт по кровеносному руслу, депонирование, образование активных форм, разрушение.

Роль печени в обмене минеральных соединений (Ca, P, Fe, Zn, Cu и других).

Роль печени в обмене этанола и обезвреживании токсических веществ (NH<sub>3</sub>, билирубина, гидрофобных соединений, биогенных аминов). Влияние этанола на обмен углеводов в печени.

Роль печени в регуляции КОС.

Роль печени в функционировании желудочно-кишечного тракта.

Функции печени и их оценка по биохимическим параметрам крови и мочи: гликогенсинтезирующая, гликогенмобилизирующая, белковосинтетическая, обезвреживающая, экскреторная, поглощительная.

Причины, нарушения метаболизма и диагностика гепатита по биохимическим параметрам крови и мочи.

## **5.2. Учебно-тематический план**

Наименование разделов дисциплины (модулей) и тем	Часы контактной работы			Всего часов контактной работы	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Формируемые компетенции			Используемые образовательные технологии	Инновационные технологии	Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	Лекции	Семинары	Практические клинические занятия					ОПК-1	ОПК-7	ОПК-9			
Биологически активные низкомолекулярные неорганические и органические вещества (строение, свойства, участие в функционирование живых систем)		1		1	1		2	+	+				
Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем		1		1	1		2	+	+				
Физико-химия поверхностных явлений и дисперсных систем в функционировании живых систем		1		1	1		2	+	+				
<b><u>1.Основы и роль биологического окисления.</u></b>								+	+				
История открытия биологического окисления.		1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	
1.2.Этапы развития учения о биологическом окислении.		1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	
1.3.Роль ученых-биохимиков А.Н.Баха, В.И.Палладина, Г.Виланда, Г.Кребса и других в исследовании механизмов биологического окисления.		1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	

1.4.Современные представления о механизме и функциях биологического окисления.	1	1	1	2	+	+		МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>2.Основаы витаминологии.</b>					+	+	+			
2.1.История развития витаминологии: роль Н.И.Лукина, К.А.Сосина, Функа и других.	1	1	1	2	+	+		МГ	МГ	
2.2.Общие представления о витаминах: определение, биологическая роль, понятия о гипо- и гипервитаминозах.	1	1	1	2	+	+	+	МГ	МГ	
2.3.Антивитамины: определение, классификация, механизм действия, их роль в лечении заболеваний.	1	1	1	2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>3.Нарушения обмена гликогена.</b>					+	+	+			
3.1.Особенности обмена гликогена и его регуляции в печени и в мышцах.	1	1	1	2	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
3.2.Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Гирке.	1	1	1	2	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
3.3. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика болезни Мак-Ардля.	1	1	1	2	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
3.4. Причина, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика агликогеноза.	1	1	1	2	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
<b>4.Обмен фруктозы и галактозы.</b>					+	+	+			
4.1.Обмен фруктозы в норме и при патологии (непереносимость фруктозы).	1	1	1	2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
4.2.Обмен галактозы в норме и при патологии (галактоземия).	1	1	1	2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>5.Глюкозотолерантный тест.</b>					+	+	+			

5.1.Показание к проведению ГТТ.	1		1	1		2	+	+	+	МГ	МГ	
5.2.Подготовка и проведение ГТТ.	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	
5.3.Гликемическая кривая у здорового человека и при различных патологических состояниях: скрытый сахарный диабет, тиреотоксикоз, гипотиреоз, гепатит и другие.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>6.Эйкозаноиды.</b>							+	+	+			
6.1.Простагландины: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
6.2.Тромбоксаны: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
6.3.Лейкотриены: структура, биосинтез, биологическая роль, участие в патологических процессах.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>7.Биохимия желчи и патохимия желчекаменной болезни.</b>							+	+	+			
7.1.Образование и состав желчи.	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	
7.2.Желчеобразовательная и желчевыделительная функция печени.	1		1	1		2	+	+	+	МГ	МГ	
7.3.Причины, биохимические нарушения, клинические проявления и диагностика желчекаменной болезни.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>8.Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции липидного обмена и роль их нарушений в патогенезе ожирения.</b>							+	+	+			

8.1.Липиды организма и пищи. Структура, физико-химические свойства, биороль жирных кислот семейства $\omega$ -3 , $\omega$ -6 , $\omega$ -9. Накопление и мобилизация липидов. Биохимическая характеристика адипоцитов. Жировая ткань как эндокринный орган. Роль бурой жировой ткани.	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
8.2.Липолитическая и липогенетическая системы организма: нейрогуморальные и внутриклеточные факторы регуляции липидного обмена. Регуляция пищевого поведения. Липостат.	1		1	1		2	+	+	+	МГ	МГ	ЗС
8.3.Причины, классификация, биохимические механизмы развития, клинические проявления и принципы коррекции первичного ожирения.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b><u>9.Нейрогуморальные и клеточные механизмы регуляции обмена холестерина и роль их нарушений в патогенезе атеросклероза.</u></b>												
9.1.Холестерин: структура, физико-химические свойства, биороль. Биосинтез холестерина и его регуляция, пути утилизации и транспорт в организме.	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	

9.2. Липопротеины крови, функции. Атерогенные липопротеины. Модифицированные липопротеины. Механизм их утилизации и роль в патогенезе атеросклероза.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
9.3. Причины, биохимические механизмы развития, клинические проявления, осложнения и принципы коррекции атеросклероза.	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b><u>10. Гормональные и клеточные механизмы регуляции метаболических процессов</u></b>							+	+				
10.1. Механизм действия гормонов цитоплазматического типа рецепции	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
10.2. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции через вторичный посредник – цАМФ	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
10.3. Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции через вторичный посредник – ионы Са	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
10.4. Взаимосвязь цАМФ- и Са-опосредованных механизмов действия гормонов	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
<b><u>11. Биохимия и патохимия гипоталаймо-гипофизарной системы</u></b>							+	+	+			
11.1. Гипоталамическая либерин-статиновая регуляция метаболизма; этиология и характеристика наиболее распространенных гипоталамопатий	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС

11.2. Гормоны передней доли гипофиза: представители, структура, биологическая роль	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
11.3. Пангипопитуитаризм: причины, формы, проявления; гипофизарный нанизм, гигантизм, акромегалия	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
11.4. Гормоны задней доли гипофиза: структура, биологическая роль, регуляция продукции	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
11.5. Причины, патогенез и клинические проявления несахарного диабета	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b><u>12.Биохимия и патохимия щитовидной железы</u></b>							+	+	+			
12.1. Тиреоидные гормоны: химическая структура, биосинтез, механизм действия, влияние на метаболизм	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
12.2. Основные нарушения метаболизма и их клинические проявления при тиреотоксикозе и гипотиреозе	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b><u>13.Биохимия и патохимия гормонов надпочечников</u></b>							+	+	+			
13.1. Гормоны коркового слоя надпочечников: химическая структура, биосинтез и распад, механизм действия, влияние на метаболизм	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС

13.2. Основные нарушения метаболизма и их клинические проявления при гипо- и гиперфункции коры надпочечников	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
13.3. Гормоны мозгового вещества надпочечников: химическая структура, биосинтез и распад, механизм действия, влияние на метаболизм	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
13.4. Основные нарушения метаболизма и их клинические проявления при гипо- и гиперфункции мозгового вещества надпочечников	1		1	1		2	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>14. Роль печени в регуляции метаболических процессов</b>							+	+	+	МГ	МГ	ЗС
14.1. Особенности углеводного обмена и его регуляции в печени	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.2. Особенности липидного обмена и его регуляции в печени	1		1	1		2	+	=		МГ	МГ	ЗС
14.3. Роль печени в обмене белков и нуклеотидов	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.4. Роль печени в обмене витаминов	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.5. Роль печени в обмене минеральных соединений	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.6. Роль печени в обмене этанола и обезвреживании токсичных соединений	1		1	1		2	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.7. Роль печени в обмене в регуляции КОС	0,5		0,5	1		1,5	+	+		МГ	МГ	ЗС
14.8. Роль печени в функционировании ЖКТ	0,5		0,5	1		1,5	+	+		МГ	МГ	ЗС

14.8. Оценка функционального состояния печени по биохимическим показателям крови и мочи	0,5	0,5	1	1,5	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
14.9. Нарушения метаболизма при гепатите, его биохимическая диагностика	0,5	0,5	1	1,5	+	+	+	МГ, РД	МГ, РД	ЗС
<b>ИТОГО:</b>	54	54	54	108				<b>10% ИТ</b>		

**\* Примечание:**

**% СРС от общего количества часов –50%**

**% использования инновационных технологий от общего числа тем – 10 %**

**Список сокращений: Образовательные технологии, способы и методы обучения**(с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), «круглый стол» (КС), регламентированная дискуссия (РД), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезни (ИБ),

**Формы текущего и рубежного контроля успеваемости** (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, ИБ – написание и защита истории болезни, КЛ – написание и защита кураторского листа.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине *Формы внеаудиторной СРС:***

- 1) Подготовка к лекциям, семинарским занятиям.
- 2) Изучение учебных пособий.
- 3) Изучение в рамках программы курса тем и проблем, не выносимых на лекции и семинарские занятия.
- 4) Написание докладов, рефератов на проблемные темы.
- 5) Реферирование по заданной теме.
- 6) Подготовка к участию в научно-практических конференциях как внутри, так и вне учебного заведения.

### **Формы аудиторной СРС:**

- 1) Коллективное обсуждение докладов, рефератов.
- 2) Выполнение контрольных работ.
- 3) Работа со справочной, методической и научной литературой.

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля**

**Текущий контроль успеваемости** содержит следующие средства контроля (приложение

1):

- *Тестовые задания;*
- *Написание реферата*

Темы рефератов:

1. Стероиды. Стероидные гормоны, общее строение и биологическая роль.
  2. Холестерин. Строение. Холестерин низкой и высокой плотности. Общее и различия.
  3. Желчные кислоты. Строение. Диспергирующее действие. Биологическая роль.
  4. Классификация аминокислот. Общие и специфические свойства аминокислот. Прямое и косвенное переаминирование.
  5. Аминофенолы: дофамин, норадреналин, адреналин. Понятие о биологической роли этих соединений и их производных.
  6. Протеины. Особенности надмолекулярного строения. Взаимосвязь со структурой.
  7. Липиды. Классификация. Строение. Биологическая роль.
  8. Липопротеины. Особенности образования. Биологическая роль.
  9. Двойной фосфолипидный слой биологических мембран. Образование. Особенности строения.
  10. Изoeлектрическая точка и методы ее определения. Мембранное равновесие Доннана. Онкотическое давление плазмы и сыворотки крови.
  11. Гетероциклические соединения. Классификация. Примеры. Биологическая роль.
  12. Строение комплексных соединений на примере гемоглобина. Закономерности реакций обмена лигандов.
  13. Алкалоиды. Классификация. Примеры. Важнейшие представители.
  14. Качественные реакции на алкалоиды, используемые в медицинской практике.
  15. Жирорастворимые витамины. Примеры. Особенности строения.
  16. Водорастворимые витамины. Примеры. Особенности строения.
  17. Нуклеозиды и нуклеотиды. Особенности строения. Примеры.
  18. НАД и НАДФ, окисленная и восстановленная формы. Строение и биологическая роль.
- *Контрольная работа* содержит по 3 вопроса на проверку усвоения теоретических основ по строению веществ и взаимосвязи строения и свойств соединений определённых классов с акцентом на биологически активные соединения, основным закономерностям химических превращений, практически важным качественным реакциям;

Самостоятельная работа студентов позволяет освоить необходимый теоретический и практический материал, который потребуется для успешной подготовки к групповой дискуссии.

Оценочные средства для контроля самостоятельной работы студента включают в себя:

- практико-ориентированные ситуационные задачи (представлены в УМК);
- учебно-исследовательская работа студентов (темы УИРС представлены в УМК);
- изготовление наглядных пособий, таблиц и стендов.

**Методические указания для самостоятельной работы студента**(представлены в УМК).

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации.**

### **7.1. Формы контроля:**

#### **1. Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости осуществляется на каждом занятии и включает в себя:

1) промежуточный контроль – проводится во время занятия с целью проверки отдельных знаний, умений и владений студента, полученных в ходе обучения на занятии, в устной форме контроля;

2) выходной контроль – проводится в конце занятия с целью проверки знаний, умений и владений, усвоенных на занятии, в форме проверки решения ситуационных практико-ориентированных задач.

#### **2. Промежуточная аттестация – зачет.**

Зачет включает в себя два этапа. Характеристика фондов оценочных средств для проведения зачета представлена в Приложении 1.

I. Тестовый контроль знаний. Данный этап зачета считается выполненным при наличии не менее 56 процентов правильных ответов на тестовые задания. При неудовлетворительном результате тестирования обучающийся допускается к следующему этапу с условием обязательного проведения повторного тестового контроля. Результаты тестирования оцениваются как «сдано», «не сдано».

II. Проверка практических умений. На этом этапе зачета оценивается освоение обучающимися практических умений по дисциплине. Обучающемуся необходимо показать владение не менее чем двумя практическими умениями. Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих этапов. Не допускается проведение на зачете специального итогового собеседования.

Результаты сдачи зачета оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено»

III. Проверка практических навыков.

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих этапов.

### **7.2. Оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций**

В конце изучения дисциплины проводится итоговый контроль знаний в форме зачета, который в соответствии с «Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации», включает в себя:

- итоговое тестирование в компьютерном классе на последнем занятии;
- проверка практических умений на последнем занятии.

Характеристика ответа	Баллы ИвГМА	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	100-96	5+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	90-86	5-
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	85-81	4+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	80-76	4
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	75-71	4-
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав	70-66	3+

на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.		
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	65-61	3
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.	60-56	3-
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	55-51	2+
Не получен ответ по базовым вопросам дисциплины.	50-47	2
Отказ от ответа	46	2-
Присутствие на занятии	45	в журнал не ставится
Отсутствие на занятии (н/б)	0	

Устный фронтальный опрос, решение практико-ориентированных ситуационных задач позволяет с учетом лимита времени выбирать необходимое из большого объема подготовленной информации, развивает аналитическое мышление, навыки устного общения. Это позволяет готовить будущего специалиста к принятию решений и работе в экстремальных ситуациях, способствует формированию клинического мышления, учит правильному общению с коллегами и пациентами.

## **8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) а).**

### **а). Основная литература:**

1 Ершов Ю.А. Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов [Текст] : учебник для вузов : для студентов, обучающихся по медицинским, биологическим, агрономическим, ветеринарным, экологическим специальностям : [гриф] МО РФ / Ю. А. Ершов, В. А. Попков, А. С. Берлянд ; под ред. Ю. А. Ершова. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2014.

2 Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия [Текст] : учебник : учебное пособие для студентов медицинских вузов, обучающихся по специальностям 060101 "Лечебное дело", 060103 "Пе-

диатрия", 060105 "Медико-профилактическое дело", 060201 "Стоматология" : [гриф] УМО / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012.

**ЭБС:**

2 Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.

Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014 .

Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012.

**2. Дополнительная:**

1 Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) - Фармация : [гриф] УМО / А. П. Беляев [и др.] ; под ред. А. П. Беляева. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010.

Беляев, А.П. Физическая и коллоидная химия [Текст] : учебник : для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" : [гриф] / А. П. Беляев, В. И. Кучук ; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.

2 Ершов, Ю.А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперстных систем [Текст] : учебник : для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060301 "Фармация" по дисциплине "Физическая и коллоидная химия" : [гриф]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012.

\* Алкалоиды и гетероциклы. Инновационные средства контроля знаний студентов [Текст] : методические указания для студентов / сост. Е. Л. Алексахина ; ред. В. Б. Слободин. - Иваново : [б. и.], 2009.

**Электронная библиотека:**

Алкалоиды и гетероциклы [Электронный ресурс] : инновационные средства контроля знаний студентов : методические указания для студентов / сост. Е. Л. Алексахина ; ред. В. Б. Слободин. - Иваново : [б. и.], 2009.

Химия [Электронный ресурс] : русско-французский словарь терминов : в 3 ч. / сост. М. Е. Ключева [и др.] ; рец. И. К. Томилова. - Иваново : [б. и.], 2015. -

Ч. 1 : А-И. - 2015.

Электрохимические процессы в водных системах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Каф. химии. - Иваново : [б. и.], 2014.

**ЭБС:**

1 Беляев А.П. Физическая и коллоидная химия / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014.

2 Ершов Ю. А Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем: учебник.-М., 2013.

**9. Перечень ресурсов:**

I. Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Windows,
2. Операционная система "Альт Образование" 8
3. Microsoft Office,
4. Libre Office в составе ОС "Альт Образование" 8
5. STATISTICA 6 Ru,
6. 1С: Университет ПРОФ,
7. Многофункциональная система «Информо»,
8. Антиплагиат. Эксперт.

II. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы.

	Название ресурса	Адрес ресурса
<b>Электронные ресурсы в локальной сети библиотеки</b>		
1	Электронная библиотека ИвГМА  Электронный каталог	Акт ввода в эксплуатацию 26.11.2012.  <a href="http://libisma.ru">http://libisma.ru</a> на платформе АБИС ИРБИС Договор № су-6/10-06-08/265 от 10.06.2008.
2	БД «MedArt»	Проблемно-ориентированная реферативная база данных, содержащая аналитическую роспись медицинских журналов центральной и региональной печати
3	СПС Консультант Плюс	Справочно-правовая система, содержащая информационные ресурсы в области законодательства
<b>Зарубежные ресурсы</b>		
4	БД «Web of Science»	<a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a> Ведущая международная реферативная база данных научных публикаций.
5	БД научного цитирования Scopus	<a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> Крупнейшая единая база аннотаций и цитируемости рецензируемой научной литературы со встроенными инструментами мониторинга, анализа и визуализации научно-исследовательских данных.
<b>Ресурсы открытого доступа</b>		
6	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	<a href="http://www.feml.scsml.rssi.ru">www.feml.scsml.rssi.ru</a> Входит в состав единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в качестве справочной системы.
7	Центральная Научная Медицинская Библиотека (ЦНМБ)	<a href="http://www.scsml.rssi.ru">http://www.scsml.rssi.ru</a> Является головной отраслевой медицинской библиотекой, предназначенная для обслуживания научных и практических работников здравоохранения.
8	Polpred.com Med.polpred.com	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a> Самый крупный в рунете сайт новостей и аналитики СМИ по медицине.
9	Научная электронная библиотека elibrary.ru	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 18 млн научных статей и публикаций.
10	Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a> Научные статьи, публикуемые в журналах России и ближнего зарубежья.
11	Национальная электронная библиотека НЭБ	<a href="http://нэб.рф">http://нэб.рф</a> Объединяет фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровней, библиотек научных и образовательных учреждений, а также правообладателей.
12	Российская Государственная Библиотека (РГБ)	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a> Главная федеральная библиотека страны. Открыт полнотекстовый доступ (чтение и скачивание) к части документов, в частности, книгам и авторефератам диссертаций по медицине.
13	Consilium Medicum	<a href="http://con-med.ru">http://con-med.ru</a> Электронные версии ряда ведущих медицинских периодических изданий России, видеозаписи лекций и докладов конференций, информацию о фармацевтических фирмах и лекарственных препаратах.
<b>Зарубежные ресурсы открытого доступа</b>		
14	MEDLINE	<a href="http://www.pubmed.gov">www.pubmed.gov</a> База медицинской информации, включающая рефераты статей из медицинских периодических изданий со всего мира начиная с 1949 года
15	BioMed Central (BMC)	<a href="http://www.biomedcentral.com">www.biomedcentral.com</a>

		Свободный доступ к полным текстам статей более чем из 190 журналов по медицине, генетике, биологии и смежным отраслям
<b>Информационные порталы</b>		
16	Министерство здравоохранения Российской Федерации	<a href="https://www.rosminzdrav.ru">https://www.rosminzdrav.ru</a>
17	Министерство образования Российской Федерации	<a href="http://минобрнауки.пф">http://минобрнауки.пф</a>
18	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> Ежедневно публикуются самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей: учащихся и их родителей, абитуриентов, студентов и преподавателей. Размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.
19	Единое окно доступа	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
20	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> Распространение электронных образовательных ресурсов и сервисов для всех уровней и ступеней образования. Обеспечивает каталогизацию электронных образовательных ресурсов различного типа за счет использования единой информационной модели метаданных, основанной на стандарте LOM.
<b>Зарубежные информационные порталы</b>		
21	Всемирная организация здравоохранения	<a href="http://www.who.int/en">http://www.who.int/en</a> Информация о современной картине здравоохранения в мире, актуальных международных проектах, данные Глобальной обсерватории здравоохранения, клинические руководства. Сайт адресован в первую очередь практическим врачам. Прямая ссылка на страницу с публикациями: <a href="http://www.who.int/publications/ru">http://www.who.int/publications/ru</a>

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Химия и биохимия биологически активных соединений» проходят на кафедре химии, физики, математики, которая находится в учебно-лабораторном корпусе, расположенном по адресу пр. Шереметевский, 8, 3 этаж. В настоящее время кафедра располагает следующими помещениями: учебные аудитории (3), преподавательские (1), кабинет зав. кафедрой (1), помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская) – 1.

Учебные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. В учебном процессе используется компьютерные классы ИвГМА.

Для обеспечения учебного процесса имеются:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекционная аудитория академии №2,3,4,5	Посадочные места (парты, кресла), экран, доска. Имеется: Аудитория №2 Компьютер Lenovo ideapad 320-15IAP Проектор ViewSonic PJD6353 Аудитория №3 Компьютер Acer Aspire 5552 Проектор ViewSonic PJD6352LS

		<p>Аудитория №4 Компьютер Samsung N150 Проектор SANYO PDG-DXT10L</p> <p>Аудитория №5 Компьютер Acer Extensa 4130 Проектор ViewSonic PJD5483s</p>
2	Учебные аудитории (3)	<p>Столы, стулья, доска.</p> <p>Учебное оборудование: системный блок Athlon(3) компьютер 486 с принтером, монитор ж/к 17"Acer V173 Ab black 5ms 7000:1, монитор ж/к 17"Samsung"(3), бидистиллятор БС, дистиллятор ДЭ-10 Спб, принтер лазерный Херох P3117(4), спектрофотометр СФ26,шкаф вытяжной(3), Водонагреватель Ariston ABC PRO ECO 30 V Slim (2), NN-ST337W, рН-метр, весы электронные SPF 202S, наборы химической посуды; реактивы; сталагмометры; вискозиметры.</p>
3.	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская - 1)	Столы, стулья, шкафы для хранения, холодильник Vestfrost VB 301, микроволновая печь Panasonic
4.	Помещения для самостоятельной работы: (читальный зал библиотеки ИвГМА, компьютерный класс центра информатизации), аудитория 44 ИвГМА	<p>Столы, стулья.</p> <p>Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду академии</p> <p><u>Читальный зал библиотеки ИвГМА</u> компьютер в комплекте P4-3.06 (6), (с/б,мон-17ж/к SAMSUNG.мышь,кл.) системный блок C5000Mba монитор 19 ж/к BENQ компьютер в комплекте (с/б,мон-19ж/к Aser мышь,кл.) (с/б,мон-ж/к мышь,кл.) системный блок C5000Mba монитор 19"Acer клавиатура Kreolz JK-302/KS-302sb мышь OKLICK Optical Mouse принтер цветной Samsung Xpress C430W принтер KYOCERA МФУ компьютер в комплекте P4-3.06 (с/б,мон-17ж/к SAMSUNG.мышь,кл.) компьютер в комплекте (с/б,мон-19ж/к Aser мышь,кл.) компьютер в комплекте (с/б,мон-ж/к мышь,кл.) 2019 3101240011 компьютер в комплекте (с/б,мон-ж/к мышь,кл.) 2019 3101240011</p>

	компьютер в комплекте Р4-3.06 (с/б,мон-17ж/к SAMSUNG.мышь,кл.) компьютер в комплекте (с/б,мон-19ж/к Aser мышь,кл.) принтер Samsung ML-1520P <u>Комната 44 (совет СНО)</u> Компьютер DEPO в комплекте (3) <u>Центр информатизации</u> Ноутбук lenovo в комплекте (9)
--	---

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (лекционные аудитории), занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия) (учебные аудитории), групповых и индивидуальных консультаций (учебные аудитории), текущего контроля и промежуточной аттестации (учебные аудитории).

## 11. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

<b>1. Традиционные образовательные технологии</b>			
<i>№ n/n</i>	<i>Методы и средства образовательной технологии:</i>	<i>сокращения</i>	<i>Область применения</i>
1.	мини-лекция	МЛ	практическое занятие
2.	консультирование преподавателем	К	практические занятия, занятия по самоподготовке
3.	контроль знаний (устный опрос)	КЗ	практические занятия
<b>2. Технологии интерактивного обучения</b>			
<i>№ n/n</i>	<i>Методы и средства образовательной технологии</i>	<i>сокращения</i>	<i>Область применения</i>
1.	работа в малых группах	РМГ	практическое занятие
2.	«мозговой штурм»	МШ	практическое занятие
3.	решение ситуационных задач	РСЗ	практическое занятие, промежуточная аттестация
4.	дискуссия	Д	практическое занятие
5.	выступление в роли обучающего	ВО	практическое занятие
6.	выступление на конференции	ВК	студенческий научный кружок, научные конференции студентов
7.	моделирование (патологических процессов)	М	элективный курс (изготовление таблиц, учебных пособий)
<b>3. Информационно-коммуникационные технологии</b>			
<i>№ n/n</i>	<i>Методы и средства образовательной технологии</i>	<i>сокращения</i>	<i>Область применения</i>
1.	работа с виртуальными практиками	ВПр	Внеаудиторные занятия (библиотека, Интернет-ресурсы, сайт кафедры)
2.	работа с компьютерными обучающими программами	КОП	Внеаудиторные занятия (библиотека, Интернет-ресурсы, сайт кафедры)

Удельный вес занятий, проводимых с использованием современных образовательных технологий, в том числе интерактивных методов обучения в учебном процессе составляет не менее 5%.

Все занятия, проводятся с использованием современных образовательных технологий

### Таблицы.

- I.2.13. Молекулярный механизм действия стероидных гормонов
- II.2.1. Влияние гормонов на обмен глюкозы в печени-2
- II.2.5. Общая схема обмена глюкозы-4
- II.2.6. Распад гликогена в печени-5
- II.2.8. Врожденные нарушения обмена углеводов-3
- II.2.10. Сахарные кривые в норме и патологии
- II.2.11. Гормональные и клеточные механизмы регулирования обмена Глюкогена-3
- II.3.12. Важнейшие превращения углеводов-2
- II.5.6. Желчные кислоты-2
- II.6.3. Состав и некоторые свойства липопротеидов в крови-3
- II.6.8. Атеросклероз
- II.9.5. Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови-1
- II.10.1. Остаточный азот крови-3
- II.10.2. Синтез мочевины-3
- II.10.3. Механизм переаминирования-3
- II.10.4. Использование а/к в тканях-3
- II.10.5. Нарушение обмена фенилаланина и тирозина-2
- II.10.6. Круговорот креатина-2
- II.10.7. Обмен фелаланина и тирозина-3
- II.13.4. Железо и его обмен в организме-2
- II.13.5. Синтез гемоглобина и его нарушения
- II.13.9. Катаболизм гемоглобина
- II.14.9. Авитаминоз Д (витД, кальцитоник)
- II.15.2. Взаимосвязь обменов различных веществ-3
- II.15.3. Гормоны гипофиза-3
- II.15.4. Нарушение функций гипофиза-3
- II.15.5. Гормоны-3
- II.15.6. Гормоны мозгового слоя надпочечников-3
- II.15.10. Гормоны коры надпочечников-3
- II.15.11. Биосинтез стероидных гормонов в коре надпочечников
- II.15.12. Половые гормоны-4
- II.15.13. Патохимия Базедовой болезни
- II.15.14. Гормоны щитовидной железы-3
- II.15.15. Регуляция и секреция тиреоидных гормонов
- II.15.16. Клиническая симптоматика диффузного токсического зоба
- II.15.17. Нарушение щитовидной железы-3
- II.15.18. Общая схема действия тиреоидных гормонов
- II.15.19. Тироксин
- II.15.20. Влияние гормонов на белковый, жировой углеводный, водно-солевой обмены

Обучающие программы:

электронные обучающе–контролирующие пособия (авторы В.Б.Слободин, О.В.Гришина):

- 1) «Обмен углеводов»
- 2) «Обмен липидов»
- 3) «Биологическое окисление. Энергетический обмен»
- 4) «Белки: структура, свойства и биологическая роль»
- 5) «Обмен простых белков и аминокислот»

**12. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими кафедрами.**

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с предшествующими дисциплинами**

№ п/п	Наименование предшествующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, согласуемые с предшествующими дисциплинами				
		1	2	3	4	5
1.	Химия	+	+	+	+	+
2.	Биология	+	+	+	+	+
3.	Гистология	+	+	+	+	+
4.	Физика	+				

**Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами**

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Военная и экстремальная медицина				+	+
2.	Детские болезни	+	+	+	+	+
3.	Неврология и нейрохирургия	+	+	+	+	
4.	Общая хирургии, анестезиология, реаниматология и интенсивная терапия	+	+	+	+	+
5.	Фармакология и клиническая фармакология	+	+	+	+	+
6.	Микробиология и вирусология				+	+
7.	Патологическая анатомия с секционным курсом		+	+	+	+
8.	Нормальная физиология	+	+	+	+	+
9.	Инфекционные болезни		+	+	+	+
10.	Гигиена		+	+	+	+
11.	Пропедевтика внутренних болезней	+	+	+	+	+
12.	Патофизиология	+	+	+	+	+
13.	Иммунология			+		+

Разработчики рабочей программы: д.х.н., профессор Ключева М.Е.,  
к.х.н., доцент Алексашина Е.Л.

Рабочая программа утверждена на заседании центрального координационно-методического совета « 05 » июня 2020 г. (протокол № 6 )

Министерство здравоохранения Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановская государственная медицинская академия»

Приложение  
к рабочей программе дисциплины  
(модуля)

Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
**ХИМИЯ И БИОХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Уровень высшего образования: специалитет  
Направление подготовки (специальность) 31.05.02 «Педиатрия»  
Квалификация выпускника – врач- педиатр  
Направленность (специализация): Педиатрия  
Форма обучения очная  
Тип образовательной программы: программа специалитета  
Срок освоения образовательной программы: 6 лет

## 1. Паспорт ФОС по дисциплине (модулю)

### 1.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина (модуль)

Код	Наименование компетенции	Этапы формирования
<i>ОПК-1</i>	Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности.	2-4 семестры
<i>ОПК-7</i>	Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач.	2-4 семестры
<i>ОПК-9</i>	Способность к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач.	2-4 семестры

### 1.2. Программа оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Коды компетенций	Контролируемые результаты обучения	Виды контрольных заданий (оценочных средств)	Контрольное мероприятие (аттестационное испытание), время и способы его проведения
<i>ОПК-1</i>	<b>Знает:</b> -медико-биологические термины, используемые при решении стандартных задач профессиональной деятельности; - информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии, необходимые при решении стандартных задач профессиональной деятельности; - основные требования информационной безопасности; - химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях; -строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков; - функциональные системы организма детей и	<i>Комплект тестовых заданий;</i>  <i>Комплект практико-ориентированных заданий</i>	<i>Зачет,</i>  <i>4 семестр</i>

	<p>подростков, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии с внешней средой в норме и при патологических процессах.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- употреблять медико-биологические термины при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать информационные, библиографические ресурсы, информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- учитывать основные требования информационной безопасности при решении стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- оценивать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</li> <li>- интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления патологических процессов в органах и системах детей и подростков;</li> <li>- обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</li> </ul>		
ОПК-7	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме на молекулярном и клеточном уровнях;</li> <li>- основные типы химических равновесий (протеолитические, гетерогенные, лигандо-обменные, окислительно-восстановительные) в процессах жизнедеятельности;</li> <li>- роль коллоидных поверхностно-активных веществ в усвоении и переносе малополярных веществ в живом организме;</li> <li>- роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике;</li> <li>- правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</li> <li>- принципы (химизм) основных наиболее распространенных методов лабораторной диагностики и их клинико-диагностическое значение;</li> <li>- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</li> </ul>		

	<p>-строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные пути их превращений, роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков.</p> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классифицировать химические соединения, основываясь на их структурных формулах;</li> <li>- прогнозировать направление и результат физико-химических процессов и химических превращений биологически важных веществ;</li> <li>- пользоваться химической номенклатурой;</li> <li>-соблюдать правила техники безопасности и работы в биохимических лабораториях с реактивами и приборами;</li> <li>-выполнять биохимические анализы, используя физико-химическое оборудование;</li> <li>-оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики при решении профессиональных задач.</li> </ul> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах.</li> <li>- способностью к выбору комплекса биохимических исследований при решении профессиональных задач;</li> </ul>		
ОПК-9	<p><b><u>Знает:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химико-биологическую сущность процессов, происходящих в живом организме ребенка и подростка на молекулярном и клеточном уровнях;</li> <li>-строение и биохимические свойства основных классов биологически важных соединений, основные метаболические пути их превращений; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ в организме детей и подростков;</li> <li>-функциональные системы организма детей и подростков, их регуляцию и саморегуляцию при воздействии факторов внешней среды в норме и при патологических процессах.</li> </ul> <p><b><u>Умеет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать и интерпретировать результаты наиболее распространенных методов лабораторной диагностики для выявления па-</li> </ul>		

	<p>тологических процессов в органах и системах детей и подростков;</p> <p>-обосновывать характер патологического процесса и его клинические проявления, принципы патогенетической терапии наиболее распространенных заболеваний.</p> <p><b><u>Владеет:</u></b></p> <p>-способностью к оценке физиологических состояний и патологических процессов в организме человека на основании результатов лабораторного обследования при решении профессиональных задач.</p>		
--	--	--	--

## **2.1. Оценочное средство:**

- комплект тестовых заданий.

### **2.1.1. Содержание**

-тестовые задания закрытого типа (3 варианта по 50 заданий, в каждом варианте по 7-9 заданий из каждого раздела дисциплины).

#### Вариант тестового задания:

-Укажите механизм развития гипергликемии при сахарном диабете:

- 1)увеличение активности гексокиназы, фосфофруктокиназы, пируваткиназы
- 2) усиление глюконеогенеза, уменьшение активности гексокиназы, уменьшение активности гликогенсинтазы, увеличение активности гликогенфосфорилазы
- 3) уменьшение активности глюкозо-6-фосфатазы, ФЭП-карбоксикиназы
- 4) уменьшение активности гексокиназы, увеличение активности глюкозо-6-фосфатазы, ослабление глюконеогенеза

#### Эталон правильного ответа:

-усиление глюконеогенеза, уменьшение активности гексокиназы, уменьшение активности гликогенсинтазы, увеличение активности гликогенфосфорилазы.

#### Инструкция по выполнению для студентов:

- 1.Прочитать внимательно вопрос.
- 2.Прочитать внимательно все варианты ответов.
- 3.Выбрать один правильный ответ и подвести под него курсор.
- 4.Зафиксировать клавишей «Enter» правильный ответ.
- 5.Если студент не знает правильного ответа или сомневается в своей правоте, он может пропустить этот вопрос и отвечать на следующий, а в конце тестирования еще раз к нему вернуться.

Оценка каждого правильного ответа равна 2 баллам.

### **2.1.2. Критерии и шкала оценки**

Результат итогового тестирования считается:

- положительным, если студент ответил правильно на 23-50 тестовых заданий и получил 56-100 баллов;
- отрицательным, если студент ответил правильно на 0-22 тестовых заданий и получил меньше 56 баллов.

Результаты тестирования оцениваются как «сдано», «не сдано». «Сдано» выставляется студенту при наличии не менее 56 % правильных ответов на тестовые задания

### 2.1.3. Методические указания по организации и процедуре оценивания

Итоговое компьютерное тестирование проводится в компьютерном классе на последнем занятии по дисциплине. Время тестирования -40 минут. Каждый студент тестируется индивидуально, он не имеет права во время тестирования пользоваться информационными материалами и другими литературными источниками.

Если студент за итоговое тестирование получил меньше 56 баллов, то он не допускается к устному собеседованию по вопросам программы, а тестируется повторно в специально назначенное время до получения положительного результата.

**2.2. Оценочное средство:** Комплект билетов для проверки практических умений.

**2.2.1. Содержание:** практико- ориентированные задания

Количество билетов – 15, в билете 2 вопроса (1 практико-ориентированное задание и 1 лабораторная работа).

Вариант билета для проверки практических умений.

Билет №3.

1. У больного в крови: содержание альбуминов - 29 г/л, резко повышена активность АЛТ, ЛДГ<sub>4-5</sub>, снижен креатин и креатинин, общий билирубин 35 мкмоль/л; моча - темная, кал - светлый. О повреждении какого органа свидетельствуют эти нарушения? Ответ обоснуйте.

2. Количественное определение глюкозы в крови. Принцип метода. Клинико-диагностическое значение.

Эталон правильного ответа.

1 вопрос.

Эти нарушения свидетельствуют о повреждении клеток печени-гепатоцитов, которые могут возникнуть, например, в результате гепатита вирусной или токсической этиологии.

Вследствие деструкции гепатоцитов в кровь выходят органоспецифические ферменты АЛТ и ЛДГ<sub>4-5</sub>. Эти ферменты работают во всех клетках, но наибольшая их активность наблюдается в гепатоцитах, так как в результате работы АЛТ образуется пируват, который является основными субстратами глюконеогенеза, локализованного в печени. К Активность изоферментов ЛДГ<sub>4-5</sub> максимальна в анаэробных условиях, а печень кровоснабжается смешанной кровью, довольно бедной кислородом, в отличие от других органов, которые кровоснабжаются артериальной кровью, богатой кислородом.

Содержание альбуминов в крови больного снижено, так как в норме оно равно 38-50 г/л. Это объясняется нарушением белковосинтетической функции печени, так как 100% альбуминов синтезируется в гепатоцитах.

Нарушение синтетической функции гепатоцитов приводит к снижению синтеза в них креатина. В результате этого в крови креатина будет мало, а следовательно в клетки органов и тканей его попадет мало. Там из него будет мало образовываться креатинина, поэтому его концентрация в крови и моче будет также снижена.

Повышение общего билирубина (в норме - 3,7-17,1 мкмоль/л), темная моча и светлый кал свидетельствуют о нарушении пигментного обмена и обезвреживающей функции печени.

В результате деструкции части гепатоцитов поглощение непрямого билирубина из крови уменьшается, что ведет к увеличению его в крови. А так как он имеет большие размеры из-за связи с альбумином, он не может профильтроваться в почках и откладывается в тканях, окрашивая их в желтый цвет (желтушность кожи, слизистых оболочек, склер). Уменьшение поступления непрямого билирубина в гепатоциты и нарушение обезвреживающей функции приводит к уменьшению образования прямого билирубина. Однако вследствие продолжающейся деструкции гепатоцитов в кровь прямого билирубина попадает больше. Увеличение в крови прямого и непрямого билирубина обуславливает повышение общего билирубина.

Кроме того, вследствие деструкции гепатоцитов в кровь попадают желчные кислоты, обладающие гемолитическим действием, что также приводит к повышению непрямого, а значит и общего билирубина в крови.

Низкомолекулярный гидрофильный прямой билирубин фильтруется в почках и выделяется с мочой, придавая ей темный коричнево-зеленоватый цвет.

В кишечник билирубина выделяется мало, что связано с нарушением экскреторной функции печени и уменьшением образования прямого билирубина. Следовательно, стеркобилиногена там образуется и выделяется с мочей и калом меньше, поэтому кал становится светлым (желтым).

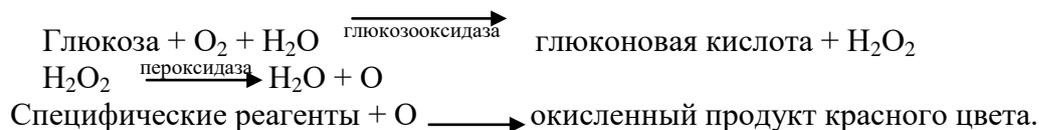
Образовавшийся в кишечнике из прямого билирубина мезобилиноген частично всасывается и по воротной вене идет в печень, но из-за деструкции гепатоцитов он попадает в большой круг кровообращения, фильтруется в почках и выделяется с мочей, также придавая ей темный цвет. Наличие мезобилиногена в крови и моче является дифференциально-диагностическим признаком печеночной желтухи.

## 2 вопрос.

1. Количество глюкозы в крови определяют глюкозооксидазным методом.

2. Принцип (химизм) метода: метод основан на окислении глюкозы кислородом воздуха с участием глюкозооксидазы. При этом глюкоза окисляется до глюконовой кислоты, а кислород восстанавливается до  $H_2O_2$  (перекиси водорода), которая дальше восстанавливается до воды под действием пероксидазы; образующийся при этом атомарный кислород окисляет специфические реагенты (фенол и 4-аминоантипирин) с образованием продукта красного цвета, интенсивность окраски которого, пропорциональная концентрации глюкозы, измеряется фотометрически.

Краткая запись:



3. Алгоритм выполнения работы:

- 1) Отмерить в пробирку 2 мл рабочего реагента, содержащего указанные ферменты.
- 2) Отмерить микропипеткой 0,02 мл сыворотки крови и прилить к рабочему реагенту.
- 3) Содержимое перемешать и инкубировать 15 минут в термостате при температуре  $37^\circ C$ .
- 4) Колориметрировать на ФЭКе при  $\lambda=540$  нм против воды.
- 5) По калибровочному графику определить концентрацию глюкозы в исследуемой сыворотке крови.
- 6) Результаты измерений записать в рабочей тетради, оценить, сравнив с нормальным уровнем глюкозы в крови, равным 3,33-5,55 ммоль/л.
- 7) Интерпретировать полученный результат.

4. Клинико-диагностическое значение метода:

Нормальный уровень глюкозы в крови составляет **3,33-5,55** ммоль/л и отражает сбалансированность в работе диabetо- и антидиabetогенной систем.

**Гипогликемия** может быть следствием недостаточной активности диabetогенной системы (болезнь Аддисона, микседема и др.) или повышенной активности антидиabetогенной системы (инсулинома, недостаточность печеночной инсулиназы).

**Гипергликемия** отражает недостаточную активность антидиabetогенной системы (сахарный диabet) или повышенную активность диabetогенной системы (тиреотоксикоз, феохромоцитома, синдром Иценко-Кушинга и др.).

### 2.2.2. Критерии и шкала оценивания

Оценка вышеперечисленных видов учебной деятельности студента проводится с

использованием балльно-рейтинговой системы.

Критерии	Качественная характеристика	Максимальные баллы
Полнота	Количество знаний об изучаемом объекте, отражающее формулировку вопроса	15
Глубина	Совокупность осознанных знаний об объекте	15
Конкретность	Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний (доказать на примере основные положения)	15
Системность	Представление знаний в системе с выделением структурных элементов в логической последовательности	15
Развернутость	Способность развернуть знания в ряд последовательных шагов	15
Осознанность	Понимание связей между знаниями, умение выделить существенные связи и признаки, способов и принципов познания объекта, выражение собственной позиции	15
Речевое оформление	Четкость, ясность, грамотность изложения	10

Присутствие в ответе студента полноты, глубины, конкретности, правильного речевого оформления и ранее традиционно учитывалось преподавателем. Не менее важными являются критерии системности, развернутости и осознанности ответа. Сумма баллов по данным критериям позволяет дать следующие качественные характеристики ответа студента и поставить оценку.

### **3. Критерии получения студентом зачета (зачета, оценки за экзамен) по дисциплине**

Зачет у студентов должен включать в себя два этапа.

1. *Тестовый контроль знаний.* Данный этап зачета считается выполненным при наличии не менее 56 процентов правильных ответов на тестовые задания. При неудовлетворительном результате тестирования обучающийся допускается к следующему этапу с условием обязательного проведения повторного тестового контроля. Результаты тестирования оцениваются как «сдано», «не сдано».

2. *Проверка практических умений.* На этом этапе зачета оценивается освоение обучающимися практических умений, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Обучающемуся необходимо показать владение не менее чем двумя практическими умениями. Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих этапов. Не допускается проведение на зачете специального итогового собеседования.

Результаты сдачи зачетов оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено», при этом «зачтено» заносится в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку, а «не зачтено» проставляется только в зачетно-экзаменационной ведомости. В зачетной книжке делается отметка с указанием общего количества часов, пройденных по дисциплине к моменту промежуточной аттестации.

Автор(ы)-составитель(и) ФОС: д.х.н., профессор Ключева М.Е., к.х.н., доцент Алексахина Е.Л.