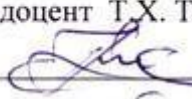


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Торгово-технологический»**  
**Кафедра - «Технология продуктов общественного питания и химия»**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
доцент Т.Х. Тлупов



«27» мая 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.16 Биологическая химия**

Направление подготовки **36.03.02 Зоотехния**

Направленность (профиль) программы **Производство и переработка  
продукции мелкого рогатого скота**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1 (1)**

Семестр **2 (2)**

Форма обучения **очная (заочная)**

**Нальчик-2025 г**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.16 «Биологическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» утвержденного приказом Минобрнауки России от 22 сентября 2017 г. №972 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

канд. хим. наук, доцент  А.А. Мирзоева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия»

Протокол от «22» мая 2025г. № 10

Заведующий кафедрой

д. т. н., профессор  А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»

Протокол от «23» мая 2025г № 10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

Канд.биол.наук, доцент  Т.Х.Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью дисциплины** является формирование у студентов систематизированных знаний статической, динамической и функциональной биохимии знаний, приобретение умений и практических навыков работы с химическими веществами. Понимание химических законов, технологических, экологических и эксплуатационных проблем будущей профессиональной деятельности, о взаимосвязи их строения и химического поведения, необходимых для использования при изучении процессов, протекающих в биологических объектах.

**Задачами дисциплины являются:**

- изучение химического состава живых организмов;
- изучение основных обменных процессов, протекающих в живых организмах;
- формирование навыков экспериментальных исследований, умения анализировать результаты экспериментов.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компет енций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного происхождения	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения	<b>Знать:</b> нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения <b>Уметь:</b> применять знания нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения <b>Владеть:</b> знаниями нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения
		ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных	<b>Знать:</b> Лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных и умело формировать анамнестические данные <b>Уметь:</b> Определять биологический статус животных, проводя лабораторные и функциональные исследования, формировать анамнестические данные <b>Владеть:</b> Навыками формирования анамнестических данных, проводит лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных
		ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Использует физиолого-биохимические методы мониторинга обменных процессов, а также качества сырья и продуктов происхождения.	<b>Знать:</b> методы клинического обследования животного с применением классических методов исследований и обладать практическими навыками по самостоятельному обследованию. <b>Уметь:</b> проводить самостоятельно клиническое обследование животных с использованием классических методов исследования <b>Владеть:</b> навыками самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований

ОПК-4	Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	<b>Знать:</b> основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач. <b>Уметь:</b> использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач <b>Владеть:</b> основными естественными, биологическими и профессиональными понятиями и методами решения общепрофессиональных задач
		ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	<b>Знать:</b> приборно-инструментальную базу при решении общепрофессиональных задач <b>Уметь:</b> Обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач <b>Владеть:</b> приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач
		ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Использует в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач	<b>Знать</b> современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач <b>Уметь:</b> использовать в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач <b>Владеть:</b> методами исследования и техническими приёмами физико-химических исследований.
ПК-4	Способен оценить состояние животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам	ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Рассматривает принципы оценки состояния животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам	<b>Знать:</b> новейшие научные и практические достижения в области биологической химии. <b>Уметь:</b> подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов биологической химии. <b>Владеть:</b> навыками использования необходимыми приборами и лабораторным оборудованием при проведении исследований химических веществ и биополимеров.
		ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Грамотно оценивает состояние животных по биохимическим показателям, физиологическими этологическим признакам	<b>Знать:</b> свойства углеводов, белков, липидов и т.д <b>Уметь:</b> изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах <b>Владеть:</b> методами исследования и техническими приёмами физико-химических исследований.
		ИД-3 <sub>ПК-4</sub> Проводит оценку состояния животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам	<b>Знать:</b> энергетику и кинетику биохимических процессов, свойства дисперсных систем и растворов биополимеров. <b>Уметь:</b> осуществлять подбор физико-химических методов и проводить с их помощью исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов <b>Владеть:</b> навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, центрифуге и др.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биологическая химия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния», направленность (профиль) подготовки – Разведение, генетика и селекция животных.

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего		семестр		Всего		семестр	
			1				1	
	З.е.	часов	З.е.	часов	З.е.	часов	З.е.	часов
Контактная работа, в том числе	2,64	95(20)*	2,64	95(20)*	0,61	22(8)*	0,61	22(8)*
лекции	1	36(10)*	1	36(10)*	0,22	8(4)*	0,22	8(4)*
лабораторные работы	0,5	18(10)*	0,5	18(10)*	0,22	8(4)*	0,22	8(4)*
Практические занятия	0,5	18	0,5	18	0,11	4	0,11	4
групповые консультации	0,03	1	0,03	1	0,08	3	0,08	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	0,08	3	0,08	3				
промежуточная аттестация: зачет с оценкой	0,03	1	0,03	1	0,14	5	0,14	5
Самостоятельная работа з.е./час, в том числе: (час)	2,36	85	2,36	85	4,39	158	4,39	158
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	2,22	80	2,22	80	4,25	153	4,25	153
подготовка к промежуточной аттестации	0,14	5	0,14	5	0,11	5	0,11	5
Общая трудоемкость	5	180(8)*	5	180(8)*	5	180(8)*	5	180(8)*

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Лаб. работы	Прак. занятия	Самост. работа	Всего
1.	Введение. Предмет, содержание и задачи биохимии.	2	2	-	4	8
2.	Белковые вещества	2	8(1)*	4	4	18(1)*
3.	Ферменты	2(1)*	4(1)*	4	6	16(2)*
4.	Витамины	2	4(1)*	2	4	12(1)*

5.	Гормоны	2			4	6
6.	Углеводы	2(1)*	4(1)*	2	4	12(1)*
7.	Липиды	2			4	6
8.	Нуклеиновые кислоты	2		2	4	8
9.	Обмен белков и аминокислот	2	2(1)*	2	4	10(1)*
10.	Обмен углеводов	2(1)*	4(1)*	2	4	12(2)*
11.	Обмен липидов	2			6	8
12.	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов.	2(1)*	2(2)*		4	8(3)*
13.	Биохимия крови и ряда других биологических жидкостей.	2	2(2)*		4	8(2)*
14.	Биохимия печени.	2	-		4	6
15.	Биохимия мышечной ткани.	2(2)*	-		4	6(2)*
16.	Биохимия нервной ткани.	2	-		4	6
17.	Биохимия костной и соединительной ткани, кожи и шерсти.	2(2)*	-		4	6(2)*
18.	Биохимия почек и мочи.	1(1)*	2		4	7(1)*
19.	Биохимия молочной железы, молозива, молока.	1(1)*	2		4	7(1)*
	<b>Итого</b>	36(10)*	36(10)*	18	80	170(20)*

(\*)- занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Лабор. работы	Практич. занятия	Самост. работа	Всего
1.	Введение. Предмет, содержание и задачи биохимии.	0,25	-	-	8	8,25
2.	Белковые вещества	0,25(0,5)*	1(0,5)*		8	9,25(1,5)*
3.	Ферменты.	0,5(0,5)*	1(0,5)*	1	8	11,5(1,5)*
4.	Витамины	0,5 (0,5)*	1(0,5)*	1	8	11,5(1,5)*
5.	Гормоны	0,25	1(0,5)*		8	8,25
6.	Углеводы	0,25(0,5)*	1(1)*	1	8	10,25(1,5)*
7.	Липиды	0,25			8	8,25
8.	Нуклеиновые кислоты	0,5	-		8	8,5
9.	Обмен белков и аминокислот	0,5	-	1	8	9,5(0,5)*
10.	Обмен углеводов	0,5(0,5)*	-		8	8,5(0,5)*
11.	Обмен липидов	0,25(0,5)*			9	9,25(0,5)*
12.	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	0,25(0,5)*			8	8,25(0,5)*
13.	Биохимия крови и ряда других биологических жидкостей.	0,25(0,5)*	-		8	8,25(0,5)*
14.	Биохимия печени.	0,25	-		8	8,25
15.	Биохимия мышечной ткани.	0,25	-		8	8,25
16.	Биохимия нервной ткани.	0,25	-		8	8,25

17.	Биохимия костной и соединительной ткани, кожи и шерсти.	0,25	-		8	8,25
18.	Биохимия почек и мочи.	0,25	-		8	8,25
19.	Биохимия молочной железы, молозива, молока.	0,25	1(1)*		8	8,25
	Всего	6(4)*	6(4)*	4	153	169(8)*

(\*)- занятия, проводимые в интерактивных формах

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Предмет, содержание и задачи биохимии	<p><b>Лекция №1 Тема: «Предмет, содержание и задачи биохимии»</b></p> <p>Предмет биологической химии, ее значение для биологии, медицины, ветеринарии, сельскохозяйственного производства, ветеринарной биотехнологии и других областей науки и народного хозяйства. Краткая история биологической химии, роль отечественных ученых в ее развитии.</p>	2	0,25
2	Белковые вещества	<p><b>Лекция №2 Тема: «Белковые вещества»</b></p> <p>Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов. Понятие о незаменимых аминокислотах. Биохимические основы получения промышленных препаратов незаменимых аминокислот.</p> <p>Полипептидная теория строения белков. Общая схема строения полипептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и её биологическое значение. Физико-химические свойства белков. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности. Пути улучшения биологической ценности растительных белков.</p> <p>Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения. Характеристика кормовых белковых концентратов, используемых в сельском хозяйстве для балансирования кормов по содержанию белков и незаменимых аминокислот.</p>	2	0,25(0,5)*
3.	Ферменты	<p><b>Лекция №3 Тема: Понятие о ферментах как биологических катализаторах.</b></p> <p>Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа. «Однокомпонентные» и «двухкомпонентные» ферменты. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Активный центр. Аллостерический центр. Основные свойства ферментов; факторы, определяющие активность ферментов. Принципы выделения и очистки. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах (зимогенах) и их важной роли в регуляции ферментативной активности. Изоферменты, клиническое значение их определения. Принципы энзимодиагностики.</p>	2(1)*	0,5(0,5)*

4	Витамины	<p><b>Лекция №4 Тема: «Витамины»</b></p> <p>Роль витаминов в обмене веществ Классификация витаминов. Биологическая роль и. Понятие об авитаминозах. Механизм действия авитаминозов.</p> <p>История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, авитаминозах. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая, физиологическая.</p> <p><b>Жирорастворимые витамины.</b></p> <p><i>Витамины группы А (ретинолы).</i> Строение, свойства, источники. Провитамины витамина А: α-, β, γ-каротины растений и их превращение в организме. <i>Витамины группы D</i></p>	2	0,5(0,5)*
		<p><i>(кальциферолы).</i> Строение. Источники. Провитамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>. Участие в регуляции обмена кальция и фосфора. Рахит и остеопороз. <i>Витамины группы Е (токоферолы).</i> Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Мышечная дистрофия. Креатинурия.</p> <p><i>Витамины группы К филлохиноны).</i> Источники витамина К. Строение и биологическая роль. Участие витамина К в свертывании крови.</p> <p><i>Коэнзим Q (убихинон).</i> Биологическая роль.</p> <p><i>Витамин F.</i> Строение. Роль в образовании простагландинов</p>		
5	Гормоны	<p><b>Лекция №5 Гормоны.</b></p> <p>Определение. Классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов - эндокринные железы. Гипер- и гипопункции желез. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве и ветеринарии</p>	2	0,25
6	Углеводы	<p><b>Лекция №6 Тема: «Общая характеристика и классификация углеводов».</b></p> <p>Роль углеводов в жизнедеятельности организмов и формировании качества сельскохозяйственной продукции. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов, и особенности написания их циклических формул. Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов.</p>	2(1)*	0,25(0,5)*
7	Липиды	<p><b>Лекция №7 Тема: «Липиды»</b></p> <p>Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов. Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот.</p>	2	0,25
8	Нуклеиновые кислоты	<p><b>Лекция №8 Тема: «Общая характеристика нуклеиновых кислот»</b></p> <p>Общая характеристика нуклеиновых кислот. Определение. Комплементарность, определение. Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). Модель Уотсона – Крика. Рибонуклеиновые кислоты (РНК). Рибосомальная РНК (р-РНК), транспортная РНК (т-РНК), матричная РНК (м-РНК). Нуклеопротеиды.</p>	2	0,5



9	Обмен белков и аминокислот	<p><b>Лекция №9 Тема: «Баланс азота и его разновидности. Расщепление белков в органах пищеварения».</b></p> <p>Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности. Расщепление белков в органах пищеварения. Пептидазы. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Микробиальный синтез белка в преджелудках и толстом отделе кишечника. Значение белков микробного синтеза в питании жвачных животных. Полноценные и неполноценные белки. Всасывание продуктов переваривания белков. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов. Биосинтез белков и его основные этапы. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме. Обезвреживание аммиака в</p>	2	0,5
		<p>организме (синтез мочевины, глутамина, аспарагина и др.). Особенности обмена аминокислот. Использование безазотистых остатков аминокислот в тканях. Общие принципы регуляции обмена белков. Принципы нормирования белкового и аминокислотного питания животных. Особенности обмена белков у птиц. Патологии обмена белков. Особенности обмена хромопротеинов и других сложных белков.</p> <p>Общая характеристика обмена веществ и энергии. Основные этапы обмена веществ. Общие и специфические пути метаболизма.</p>		
10	Обмен углеводов	<p><b>Лекция №10 Тема: «Обмен углеводов»</b></p> <p>Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Брожение. Роль печени в поддержании концентрации «сахара» в крови. Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме. Аэробный распад углеводов. Энергетический баланс этих процессов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глюконеогенез. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена. Гипогликемия. Гипергликемия.</p>	2(1)*	0,5(0,5)*
11	Обмен липидов	<p><b>Лекция №11 Тема: «Обмен липидов»</b></p> <p>Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Эмульгирование и значение этого процесса в переваривании липидов. Особенности переваривания липидов у молодняка. Желчные кислоты и их биологическая роль. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках. Окисление глицерина и его биологическая роль. Окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов и их биологическая роль в живом организме. Кетонные тела. Образование, биохимическое назначение. Молекулярные механизмы возникновения кетозов. Регуляция липидного обмена.</p>	2	0,25(0,5)*

12	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	<p><b>Лекция №12 Тема: «Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов»</b></p> <p>Количественное содержание и состояние воды в тканях. Водный обмен и его регуляция. Элементный состав живого организма. Содержание минеральных веществ в органах и тканях. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен. Регуляция обмена воды и минеральных веществ. Значение макро- и микроэлементов в животноводстве.</p> <p>Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ (общие, промежуточные продукты при обмене аминокислот, углеводов, жирных кислот, глицерина и др.). Обратимость реакций при обмене веществ. Гормональные механизмы регуляции обмена веществ.</p>	2(1)*	0,25(0,5) *
13	Биохимия крови и ряда других жидкостей	<p><b>Лекция №13 Тема: «Биохимия крови и ряда других жидкостей»</b></p> <p>Химический состав крови. Белки, углеводы, липиды и другие органические вещества крови. Минеральный состав крови. Особенности химического состава и обмена веществ форменных элементов. Практическое использование белков</p>	2	0,25(0,5) *
		крови. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных. Химический состав лимфы.		
14	Биохимия печени	<p><b>Лекция №14 Тема: «Роль печени в обмене углеводов, липидов, аминокислот»</b></p> <p>Синтез белков плазмы крови в печени.</p> <p>Реакции обезвреживания (детоксикации) веществ в печени; окисление (гидроксилирование и др.), конъюгация. Инактивация гормонов в печени. Обезвреживание в печени продуктов микробного расщепления аминокислот в кишечнике. Обезвреживание билирубина. Прямой и непрямой билирубин. Нарушение обмена билирубина.</p> <p>Биохимические механизмы патогенеза печеночно-клеточной недостаточности.</p> <p>Биохимические маркеры диагностики поражения печени.</p>	2	0,25
15	Биохимия мышечной ткани	<p><b>Лекция №15 Тема: «Биохимия мышечной ткани»</b></p> <p>Химический состав мышц: белки, углеводы, липиды, азотистые и безазотистые вещества. Минеральный состав. Биохимия мышечного сокращения. Химический состав и особенности обмена в сердечной мышце. Биохимические изменения в мышцах при атрофии и дистрофии. Ооченение мышц. Биохимия мясной продуктивности: влияние генетических факторов, кормления и содержания. Химические процессы, протекающие при созревании мяса. Атрофия, гипертрофия и дистрофия мышц.</p>	2(2)*	0,25
16	Биохимия нервной ткани	<p><b>Лекция №16 Тема: «Биохимия нервной ткани»</b></p> <p>Химический состав нервной ткани. Белки, углеводы, липиды нервной системы. Небелковые экстрактивные и минеральные вещества. Функциональная связь между состоянием нервной ткани и обменом веществ, химизм передачи нервного импульса.</p>	2	0,25

17	Биохимия костной и соединительной ткани, кожи и шерсти	<b>Лекция №17 Тема:</b> <b>«Биохимия костной и соединительной ткани»</b> Состав и свойства костной ткани у животных. Особенности обмена веществ. Коллаген. Эластин. Протеогликаны. Мукополисахариды. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и патологических процессах. Биохимия кожи, химический состав шерсти и шерстная продуктивность. Факторы повышения шерстной продуктивности.	2(2)*	0,25
18	Биохимия почек и мочи	<b>Лекция №18 Биохимия почек и мочи</b> Особенности обмена веществ почках. Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи – белок, кровь, сахар, кетоновые (ацетоновые) тела, билирубин, уробилин, порфирины. Химический состав мочи птиц	1(1)*	0,25
19	Биохимия молочной железы, молозива, молока.	<b>Лекция №18.1 Биохимия молочной железы, молозива, молока.</b> Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива у разных видов животных. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования. Биохимия молочной продуктивности (влияние генетических факторов, кормления и технологии производств молока).	1(1)*	0,25
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36(10)*</b>	<b>6(4)*</b>

#### 4.4. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
			очно	заочно
1.	Предмет биологической химии	Знакомство со структурой практикума по биохимии. Правила поведения и техника безопасности в лаборатории. Посуда. Оборудование.	2	-
2.	Белковые вещества	Цветные реакции на аминокислоты и белки.	2(1)*	0,5 (0,25)*
		Определение изоэлектрической точки белка.	2	
		Гидролиз сложных белков.	2	0,5(0,25)*
		Обратимое и необратимое осаждение белков.	1	-
		Кислотный и ферментативный гидролиз крахмала.	1	-
3.	Ферменты.	Общие свойства ферментов: термоллабильность, специфичность, оптимум pH, активаторы и ингибиторы ферментов.	4(1)*	1(0,5)*
4.	Витамины	Качественные реакции на витамины.	2(1)*	0,5(0,5)*
		Качественная реакция на гормоны (на адреналин)	2	1(0,5)*
5.	Углеводы и липиды	Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды.	2	1(1)*
		Определение физико-химических характеристик липидов.	2(1)*	

6.	Обмен белков и аминокислот	Определение активности протеаз (по методу Ансона)	2 (1)*	
8.	Обмен углеводов и липидов	Действие амилазы на сырой и вареный крахмал. Анаэробное окисление углеводов.	2(1)*	
		Определение общего холестерина по Ильку.	2	
9.	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	Спиртовое брожение. Определение активности фермента – фруктофуранозидазы. Определение активности дегидрогеназы.	2(1)*	
10.	Биохимия молока, мяса.	Выделение казеиногена из молока и открытие в нем фосфата.	1(1)*	1(1)*
		Определение кислотности молока.	1	
11.	Биохимия почек и мочи.	Определение кетоновых тел в моче, сыворотке крови, молоке коров.	2	
12.	Биохимия крови и ряда других биологических жидкостей.	Определение концентрации общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови.	2(1)*	
	<b>Всего на дисциплину:</b>		<b>36(10)*</b>	<b>6(4)*</b>

\* - лабораторное занятие проводится в интерактивной форме.

#### 4.5. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Введение. Предмет, содержание и задачи биохимии.		-	-
2	Белковые вещества.	Строение, свойства и классификация аминокислот. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и её биологическое значение.	4	-
3	Ферменты.	Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов.	4	1
4	Витамины	Классификация витаминов.	2	1
5	Гормоны	Гормоны как эффекторы обмена веществ.		
6	Углеводы	Общая характеристика и классификация углеводов. Роль углеводов в жизнедеятельности организмов и формировании качества сельскохозяйственной продукции.	2	1
7	Липиды	Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска.	-	-
8	Нуклеиновые кислоты	Расщепление и всасывание нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте.	2	
9	Обмен белков и аминокислот	Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности. Расщепление белков в органах пищеварения. Особенности обмена аминокислот. Использование безазотистых остатков аминокислот в тканях.	2	1

10	Обмен углеводов	Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов.	2	-
11	Обмен липидов	Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание.	-	-
12	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов.		-	-
13	Биохимия крови и ряда других биологических жидкостей.	Химический состав крови.	-	-
14	Биохимия печени.	Особенности метаболизма печени.	-	-
15	Биохимия мышечной ткани.	Биохимия мышц и мышечного сокращения.	-	-
16	Биохимия нервной ткани.		-	-
17	Биохимия костной и соединительной ткани.	Состав и свойства костной ткани у животных.	-	-
18	Биохимия почек и мочи.	Особенности обмена веществ в почках. Состав и физико-химические свойства мочи.	-	-
19	Биохимия молочной железы, молозива молока.	Состав и физико-химические свойства молока у разных видов животных.	-	-
	<b>Всего</b>		<b>18</b>	<b>4</b>

\* - занятия проводимые в интерактивных формах

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Биохимия» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 85 (158) часов, из них 80(153) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 ч. по очной форме и 5 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации

№№ п\п	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1.	<p><b>Введение. Предмет, содержание и задачи биохимии.</b></p> <p>Предмет биологической химии, ее значение для биологии, медицины, ветеринарии, сельскохозяйственного производства, ветеринарной биотехнологии и других областей науки и народного хозяйства. Краткая история биологической химии, роль отечественных ученых в ее развитии.</p>	4(8)	[1], [2], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	<p><b>Белковые вещества.</b></p> <p>Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов. Понятие о незаменимых аминокислотах. Биохимические основы получения промышленных препаратов незаменимых аминокислот.</p> <p>Полипептидная теория строения белков. Общая схема</p>	4(8)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	<p>строения полипептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков и её биологическое значение. Физико-химические свойства белков. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности. Пути улучшения биологической ценности растительных белков.</p> <p>Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения. Характеристика кормовых белковых концентратов, используемых в сельском хозяйстве для балансирования кормов по содержанию белков и незаменимых аминокислот.</p>			

3.	<p><b>Ферменты.</b></p> <p>Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа. «Однокомпонентные» и «двухкомпонентные» ферменты. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Активный центр. Аллостерический центр. Основные свойства ферментов; факторы, определяющие активность ферментов. Принципы выделения и очистки. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах (зимогенах) и их важной роли в регуляции ферментативной активности. Изоферменты, клиническое значение их определения. Принципы энзимодиагностики.</p>	6(8)	[1], [2], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	<p><b>Витамины.</b></p> <p>Роль витаминов в обмене веществ Классификация витаминов. Биологическая роль и. Понятие об авитаминозах. Механизм действия авитаминозов.</p> <p>История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, авитаминозах. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая,</p>	4(8)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	<p>физиологическая.</p> <p><b>Жирорастворимые витамины.</b></p> <p><i>Витамины группы А (ретинолы).</i> Строение, свойства, источники. Провитамины витамина А: <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-каротины растений и их превращение в организме.</p> <p><i>Витамины группы D (кальциферолы).</i> Строение. Источники. Провитамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>. Участие в регуляции обмена кальция и фосфора. Рахит и остеомалация.</p> <p><i>Витамины группы E (токоферолы).</i> Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Мышечная дистрофия. Креатинурия.</p> <p><i>Витамины группы К (филлохиноны).</i> Источники витамина К. Строение и биологическая роль. Участие витамина К в свертывании крови.</p> <p><i>Коэнзим Q (убихинон).</i> Биологическая роль.</p> <p><i>Витамин F.</i> Строение. Роль в образовании простагландинов</p>			
5.	<p><b>Гормоны.</b></p> <p>Определение. Классификация. Гормоны как эффекторы обмена веществ. Механизм действия. Место биосинтеза гормонов - эндокринные железы. Гипер- и гипопункции желез. Использование гормонов и их синтетических аналогов в животноводстве и ветеринарии</p>	4(8)	[1], [2], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	<p><b>Углеводы.</b></p> <p>Роль углеводов в жизнедеятельности организмов и формировании качества сельскохозяйственной продукции. Оптическая изомерия моносахаридов. Образование циклических форм моносахаридов, и особенности написания их циклических формул. Биохимическая характеристика олигосахаридов и полисахаридов.</p>	4(8)	[1], [2], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7.	<p><b>Липиды</b></p> <p>Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов. Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества</p>	4(8)	[1], [2], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена



	растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот.			
8.	<b>Нуклеиновые кислоты</b> Общая характеристика нуклеиновых кислот. Определение. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Информационная РНК - как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Внутриклеточный обмен аминокислот. Биосинтез незаменимых аминокислот.	4(8)	[1], [2], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	<b>Обмен белков и аминокислот</b> Протеины и протеиды. Баланс азота и его разновидности. Расщепление белков в органах пищеварения. Пептидазы. Особенности превращения азотсодержащих веществ у жвачных животных. Микробиальный синтез белка в преджелудках и толстом отделе кишечника. Значение белков микробного синтеза в питании жвачных животных. Полноценные и неполноценные белки. Всасывание продуктов переваривания белков. Гниение белков в кишечнике под влиянием бактерий и механизм обезвреживания токсических продуктов. Биосинтез белков и его основные этапы. Пути превращения аминокислот (дезаминирование, трансаминирование, декарбоксилирование). Биосинтез аминокислот в организме.	4(8)	[1], [3], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	<b>Обмен углеводов</b> Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Брожение. Роль печени в поддержании концентрации «сахара» в крови. Промежуточный обмен углеводов в органах и тканях. Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме. Аэробный распад	4(8)	[1], [2], [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	углеводов. Энергетический баланс этих процессов.			
11.	<p><b>Обмен липидов</b></p> <p>Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Эмульгирование и значение этого процесса в переваривании липидов. Особенности переваривания липидов у молодняка. Желчные кислоты и их биологическая роль. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках. Окисление глицерина и его биологическая роль. Окисление жирных кислот. Биосинтез жирных кислот. Обмен холестерина, фосфолипидов и их биологическая роль в живом организме. Кетоновые тела. Образование, биохимическое назначение.</p>	6(9)	[1], [3], [10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
12.	<p><b>Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов</b></p> <p>Количественное содержание и состояние воды в тканях. Водный обмен и его регуляция. Элементный состав живого организма. Содержание минеральных веществ в органах и тканях. Макро- и микроэлементы, их биологическая роль и обмен. Регуляция обмена воды и минеральных веществ. Значение макро- и микроэлементов в животноводстве.</p> <p>Молекулярные механизмы, обеспечивающие единство и взаимосвязь в обмене веществ (общие, промежуточные продукты при обмене аминокислот, углеводов, жирных кислот, глицерина и др.). Обратимость реакций при обмене веществ. Гормональные механизмы регуляции обмена веществ.</p>	4(8)	[1], [5], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
13.	<p><b>Биохимия крови и ряда других жидкостей</b></p> <p>Химический состав крови. Белки, углеводы, липиды и другие органические вещества крови. Минеральный состав крови. Особенности химического состава и обмена веществ форменных элементов. Практическое использование белков крови. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных. Химический состав лимфы.</p>	4(8)	[1], [2], [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

14.	<p><b>Биохимия печени.</b> Синтез белков плазмы крови в печени. Реакции обезвреживания (детоксикации) веществ в печени; окисление (гидроксилирование и др.), конъюгация. Инактивация гормонов в печени. Обезвреживание в печени продуктов микробного расщепления аминокислот в кишечнике. Обезвреживание билирубина. Прямой и непрямой билирубин. Нарушение обмена билирубина. Биохимические механизмы патогенеза печеночно-клеточной недостаточности.</p>	4(8)	[1], [2], [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
15.	<p><b>Биохимия мышечной ткани.</b> Химический состав мышц: белки, углеводы, липиды, азотистые и безазотистые вещества. Минеральный состав. Биохимия мышечного сокращения. Химический состав и особенности обмена в сердечной мышце. Биохимические изменения в мышцах при атрофии и дистрофии. Ооченение мышц. Биохимия мясной продуктивности: влияние генетических факторов, кормления и содержания. Химические процессы, протекающие при созревании мяса. Атрофия, гипертрофия и дистрофия мышц.</p>	4(8)	[1], [5], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
16.	<p><b>Биохимия нервной ткани.</b> Химический состав нервной ткани. Белки, углеводы, липиды нервной системы. Небелковые экстрактивные и минеральные вещества. Функциональная связь между состоянием нервной ткани и обменом веществ, химизм передачи нервного импульса.</p>	4(8)	[1], [3], [10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
17.	<p><b>Биохимия костной и соединительной ткани.</b> Состав и свойства костной ткани у животных. Особенности обмена веществ. Коллаген. Эластин. Протеогликаны. Мукополисахариды. Биохимические изменения соединительной ткани при старении и патологических процессах. Биохимия кожи, химический состав шерсти и шерстная продуктивность. Факторы повышения шерстной продуктивности.</p>	4(8)	[1], [5], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

18.	<b>Биохимия почек и мочи.</b> Особенности обмена веществ почках. Состав и физико-химические свойства мочи, патологические компоненты мочи – белок, кровь, сахар, кетоновые (ацетоновые) тела, билирубин, уробилин, порфирины. Химический состав мочи птиц.	4(8)	[1], [2], [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
19.	<b>Биохимия молочной железы, молозива молока.</b> Обмен веществ в молочной железе. Состав и физико-химические свойства молока и молозива у разных видов животных. Биосинтез компонентов молока (белки, жиры, углеводы и др.), регуляция молокообразования. Биохимия молочной продуктивности (влияние генетических факторов, кормления и технологии производств молока).	4(8)	[1], [3], [10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
20.	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)	Конспекты лекции, выполненные лабораторные и практические занятия	Сдача экзамена
<b>Итого:</b>		<b>85(158)</b>		

- формой отчетности студентов ОФО является ответы на рейтинг-контрольных мероприятиях.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ п/п	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
I семестр			
1.	Введение. Предмет и задачи биохимии. Уровни организации живой материи. Аминокислоты и пептиды. Ферменты. Витамины. Жирорастворимые и водорастворимые витамины. Углеводы и липиды. Нуклеиновые кислоты. Гормоны.	ОПК-1 ОПК-4 ПК-4	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

2.	Обмен белков и аминокислот. Обмен углеводов и липидов. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов. Биохимия крови и ряда других жидкостей. Биохимия печени.	ОПК-1 ОПК-4 ПК-4	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3.	Биохимия мышечной ткани. Биохимия нервной ткани. Биохимия костной и соединительной ткани, кожи, шерсти. Биохимия почек и мочи. Биохимия молочной железы, молозива и молока.	ОПК-1 ОПК-4 ПК-4	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

## 6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине .

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях ( ответы на тесты, на контрольные вопросы );

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются индикаторы достижения компетенции при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту экзамен «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умении и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Биологическая химия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-1 Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного происхождения

ОПК-4 Способность обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборноинструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

ПК-4 Способность оценить состояние животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам

В процессе освоения образовательной программы компетенций ОПК-1, ОПК-4, ПК-4 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик, ГИА.

### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы\*

Код компетенции	Дисциплины (модули), практики и ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-1	Б1.0.18 Морфология животных	1
	<b>Б1.0.16 Биологическая химия</b>	2
	Б2.0.01 (У) Учебная практика, общепрофессиональная	
	Б1.0.14 Физиология и этология животных	3
	Б1.0.24 Биотехника воспроизводства с основами акушерства	7
	Б3.01.Д Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ОПК-4	Б1.0.05 Химия	1
	Б1.0.07 Введение в профессию	
	Б1.0.22 Математика	
	Б1.0.06 Физика	2
	Б1.0.11 Зоология	
	<b>Б1.0.16 Биологическая химия</b>	
	Б2.0.01 (У) Учебная практика общепрофессиональная	

	Б1.О.21 Кормопроизводство с основами ботаники	3
	Б1.О.38 Безопасность жизнедеятельности	3
	Б1.О.17 Механизация автоматизация животноводства	4
	Б1.О.28 Технология первичной переработки продуктов животноводства	8
	Б1.О.38 Безопасность жизнедеятельности	8
	Б3.01.Д Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПК-4	Б1.0.18 Морфология животных	1
	Б2.0.01 (У) Учебная практика общепрофессиональная	2
	Б1.0.14 Физиология и этология животных	3
	Б1.0.26 Основы ветеринарии	4
	Б1.В.ДВ.03.01 Непродуктивное животноводство Б1.В.ДВ.03.02 Кинология	5
	Б3.01.Д Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

## 7.2 Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирование компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	<b>ОПК-1</b> Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного происхождения	Раздел 1. Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4. Раздел 5. Раздел 6. Раздел 7. Раздел 8. Раздел 9.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия, выполнение курсовой работы
2	<b>ОПК-4</b> Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	Раздел 10. Раздел 11. Раздел 12. Раздел 13. Раздел 14. Раздел 15. Раздел 16. Раздел 17. Раздел 18. Раздел 19.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия, выполнение курсовой работы

3	<b>ПК-4</b> Способен оценить состояние животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам	Раздел 10. Раздел 11. Раздел 12. Раздел 13. Раздел 14. Раздел 15. Раздел 16. Раздел 17. Раздел 18. Раздел 19.	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия, выполнение курсовой работы
---	---	--	---

### 7.3. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** – зачет с оценкой.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета с оценкой (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации.

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

#### Индикаторы достижения компетенции\*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично



ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного	Знать: нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения	Не знает нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения	Частично знаком с нормативными общеклиническими показателями органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения	Достаточно владеет нормативными общеклиническими показателями органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения	В полной мере владеет нормативными общеклиническими показателями органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения
---	---	--	--	--	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения происхождения (второй этап)	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Уметь: применять знания нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения	Не умеет применять знания нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения	Частично обладает знаниями нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения	Умеет достаточно применять знания нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения	В полной мере умеет применять знания нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателей качества сырья и продуктов животного происхождения
	Владеть: знаниями нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения	Не владеет знаниями нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения	Не в полной мере владеет знаниями нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения	Способен владеть знаниями нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения	Владеет на высоком уровне знаниями нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, показателями качества сырья и продуктов животного происхождения
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и	Знать: Лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	Не знает Лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса	Частично знает лабораторные и функциональные исследования необходимые для	Достаточно владеет лабораторными и функциональными исследованиями необходимыми для определения	В полной мере владеет лабораторными и функциональными исследованиями необходимыми

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
систем организма животных (второй этап)	и умело формировать анамнестические данные	животных и как умело формировать анамнестические данные	определения биологического статуса животных и как умело формировать анамнестические данные	биологического статуса животных и может умело формировать анамнестические данные	для определения биологического статуса животных и умело формирует анамнестические данные
	Уметь определять биологический статус животных, проводя лабораторные и функциональные исследования, формировать анамнестические данные	Не умеет определять биологический статус животных, проводя лабораторные и функциональные исследования, формировать анамнестические данные	Удовлетворительно определяет биологический статус животных, проводя лабораторные и функциональные исследования, формирует анамнестические данные	Умеет фрагментарно определять биологический статус животных, проводя лабораторные и функциональные исследования, формировать анамнестические данные	В полной мере умеет определять биологический статус животных, проводя лабораторные и функциональные исследования, формировать анамнестические данные
	Владеть навыками формирования анамнестических данных, проводит лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	Не владеет методами формирования анамнестических данных, проведением лабораторных и функциональных исследований необходимых для определения биологического статуса животных	Удовлетворительно владеет навыками формирования анамнестических данных, проведением лабораторных и функциональных исследований необходимых для определения биологического статуса животных	Владеет методами формирования анамнестических данных, проводит лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных	Отлично владеет методами формирования анамнестических данных, проводит лабораторные и функциональные исследования необходимые для определения биологического статуса животных
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Использует физиологобиохимические	Знать: методы клинического обследования животного с применением	Не знает методы клинического обследования животного с применением	Частично знаком с методами клинического обследования	Достаточно владеет методами клинического обследования животного с	В полной мере владеет методами клинического обследования

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
методы мониторинга обменных процессов, а также качества сырья и продуктов происхождения. (второй этап)	классических методов исследований и обладать практическими навыками по самостоятельному обследованию.	классических методов исследований и обладать практическими навыками по самостоятельному обследованию	животного с применением классических методов исследований и частично обладает практическими навыками по самостоятельному обследованию.	применением классических методов исследований и обладает практическими навыками по самостоятельному обследованию.	животного с применением классических методов исследований и обладает практическими навыками по самостоятельному обследованию.
	Уметь проводить самостоятельно клиническое обследование животных с использованием классических методов исследования	Не умеет проводить самостоятельно клиническое обследование животных с использованием классических методов исследования	Частично умеет проводить самостоятельно клиническое обследование животных с использованием классических методов исследования	Хорошо умеет проводить самостоятельно клиническое обследование животных с использованием классических методов исследования	В полной мере умеет проводить самостоятельно клиническое обследование животных с использованием классических методов исследования
	<b>Владеть</b> навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	Не владеет навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	Частично владеет навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	Хорошо владеет навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований	Отлично владеет навыками по самостоятельному проведению клинического обследования животного с применением классических методов исследований
	Знать: основные естественные, биологические и профессиональные	Не знает основные естественные, биологические и	Частично знает основные естественные, биологические	Достаточно владеет с основными естественными,	В полной мере владеет основными естественными,

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знает основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач (второй этап)	понятия и методы решения общепрофессиональных задач.	профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач.	и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач.	биологическими и профессиональными понятиями и методами решения общепрофессиональных задач.	биологическими и профессиональными понятиями и методами решения общепрофессиональных задач.
	Уметь: изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	Не умеет изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	Частично обладает умением изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	Умеет достаточно изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	В полной мере умеет изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах
	Владеть: методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Не владеет навыками, методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Не в полной мере владеет методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Способен владеть навыками, методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Владеет на высоком уровне навыками, методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.
ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Обосновывает использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач (второй этап)	Знать: приборно-инструментальную базу при решении общепрофессиональных задач	Не знает приборно-инструментальную базу при решении общепрофессиональных задач	Частично знает приборно-инструментальную базу при решении общепрофессиональных задач	Достаточно владеет приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач	В полной мере владеет приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач
	Уметь: обосновывать использование приборно-инструментальной	Не умеет обосновывать использование приборно-инструментальной	Частично обосновывает использование приборно-инструментальной	Умеет достаточно обосновывать использование приборно-	В полной мере умеет обосновывать использование приборно-

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	базы при решении общепрофессиональных задач	ой базы при решении общепрофессиональных задач	ной базы при решении общепрофессиональных задач	инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач	инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач
	<b>Владеть:</b> приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач	Не владеет приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач	Не в полной мере владеет приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач	Способен владеть приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач	Владеет на высоком уровне приборно-инструментальной базой при решении общепрофессиональных задач
ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Использует в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач (второй этап)	Знать: принципы применения органических соединений в фармакологии и анестезиологии.	Не знает принципы применения органических соединений в фармакологии и анестезиологии.	Частично знает принципы применения органических соединений в фармакологии и анестезиологии.	Достаточно владеет с принципами применения органических соединений в фармакологии и анестезиологии.	В полной мере владеет принципами применения органических соединений в фармакологии и анестезиологии.
	Уметь: изучать свойства и идентифицировать важнейшие соединений, ряда природных объектов	Не умеет изучать свойства и идентифицировать важнейшие соединений, ряда природных объектов	Частично обладает способностью изучать свойства и идентифицировать важнейшие соединений, ряда природных объектов	Умеет достаточно изучать свойства и идентифицировать важнейшие соединений, ряда природных объектов	В полной мере умеет изучать свойства и идентифицировать важнейшие соединений, ряда природных объектов
	Владеть: методами исследования и техническими приёмами физико-химических	Не владеет навыками методами исследования и техническими приёмами физико-	Не в полной мере владеет методами исследования и техническими приёмами физико-	Способен владеть навыками, методами исследования и техническими приёмами	Владеет на высоком уровне навыками, методами исследования и техническими приёмами

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	исследований.	химических исследований.	химических исследований.	физико-химических исследований.	физико-химических исследований.
ИД-1 <sub>ПК-4</sub> Рассматривает принципы оценки состояния животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам (второй этап)	Знать: новейшие научные и практические достижения в области биологической химии.	Не знает новейшие научные и практические достижения в области биологической химии.	Частично знает новейшие научные и практические достижения в области биологической химии.	Достаточно владеет новейшими научными и практическими достижениями в области биологической химии.	В полной мере владеет новейшими научными и практическими достижениями в области биологической химии.
	Уметь: подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов биологической химии.	Не умеет подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов биологической химии.	Частично обладает способностью подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов биологической химии.	Умеет достаточно применять подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов биологической химии.	В полной мере умеет подготовить и провести химический эксперимент с использованием методов биологической химии.
	Владеть: навыками использования необходимыми приборами и лабораторным оборудованием при проведении исследований химических веществ и биополимеров.	Не владеет навыками использования необходимыми приборами и лабораторным оборудованием при проведении исследований химических веществ и биополимеров.	Не в полной мере владеет навыками использования необходимыми приборами и лабораторным оборудованием при проведении исследований химических веществ и биополимеров.	Способен владеть навыками использования необходимыми приборами и лабораторным оборудованием при проведении исследований химических веществ и биополимеров.	Владеет на высоком уровне навыками использования необходимыми приборами и лабораторным оборудованием при проведении исследований химических веществ и биополимеров.
ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Грамотно оценивает состояние живот	Знать: свойства углеводов, белков, липидов и т.д.	Не знает свойств углеводов, белков, липидов и т.д.	Частично знает свойства углеводов, белков, липидов	Достаточно владеет свойствами углеводов, белков	В полной мере владеет свойствами углеводов, белков

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ных по биохимическим показателям, физиологическими этологическим признакам (второй этап)			ит.д	..липидов ит.д	в.липидов ит.д
	Уметь: изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	Не умеет изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	Частично обладает способностью изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	Умеет достаточно изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах	В полной мере умеет изучать свойства и идентифицировать процессы в живых организмах
	Владеть: методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Не владеет методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Не в полной мере владеет методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Способен владеть методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.	Владеет на высоком уровне методами исследования и техническими приёмами физикохимических исследований.
ИД-3 <sub>ПК-4</sub> Проводит оценку состояния животных по биохимическим показателям, физиологическим и этологическим признакам (второй этап)	Знать: энергетику и кинетику биохимических процессов, свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.	Не знает энергетику и кинетику биохимических процессов, свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.	Частично знает энергетику и кинетику биохимических процессов, свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.	Достаточно знаком с энергетикой и кинетикой биохимических процессов, свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.	В полной мере владеет энергетикой и кинетикой биохимических процессов, свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.
	Уметь: осуществлять подбор физико-химических методов и проводить с их помощью исследования азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их	Не умеет осуществлять подбор физико-химических методов и проводить с их помощью исследования азотсодержащих веществ, липидов,	Частично обладает способностью осуществлять подбор физико-химических методов и проводить с их помощью исследования	Умеет достаточно осуществлять подбор физико-химических методов и проводить с их помощью исследования азотсодержащих веществ,	В полной мере умеет осуществлять подбор физико-химических методов и проводить с их помощью исследования азотсодержащих веществ,



Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	метаболизм, минеральных веществ, ферментов	углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов	азотсодержащих веществ, липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов	липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов	липидов, углеводов и их метаболитов, минеральных веществ, ферментов
	Владеть: навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, центрифуге и др	Не владеет навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, центрифуге и др	Не в полной мере владеет навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, центрифуге и др	Способен владеть навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, центрифуге и др	Владеет на высоком уровне навыками работы на приборах: спектрофотометре, фотоэлектроколориметре, рефрактометре, центрифуге и др

Для допуска к зачету с оценкой, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачету с оценкой. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На зачете студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета с оценкой и остальные **20-40** баллов он получает на зачете с оценкой.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

#### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1<sub>ОПК-1</sub>, ИД-2<sub>ОПК-1</sub>, ИД-3<sub>ОПК-1</sub>, ИД-1<sub>ОПК-4</sub>, ИД-2<sub>ОПК-4</sub>, ИД-3<sub>ОПК-4</sub>, ИД-1<sub>ПК-4</sub>, ИД-2<sub>ПК-4</sub>, ИД-3<sub>ПК-4</sub> в процессе освоения образовательной программы**

**7.4.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся  
Тестовые задания**

**Тема 1. Белковые вещества**

**1. Что такое первичная структура белка?**

Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи

Полинуклеотидная цепь

Макромолекула, состоящая из отдельных полипептидных цепей

Трехмерная конфигурация закрученной спирали

**2. Какую качественную реакцию дают все белки?**

- |                      |                        |
|----------------------|------------------------|
| 1. Ксантопротеиновая | 2. Серебряного зеркала |
| 3. Фелинга           | 4. Нингидриновая       |

**3. При денатурации белка не происходит:**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. Распад белков до аминокислот               | 2. Потеря биологической функции белка |
| 3. Разрушение вторичной и третичной структуры | 4. Выпадение осадка                   |

**4. Какую функцию не выполняют белки в организме животных?**

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. Транспортную | 2. Резервную    |
| 3. Структурную  | 4. Регуляторную |

**5. Какие связи не участвуют в образовании третичной структуры?**

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1. Водородные    | 2. Гидрофобные  |
| 3. Сложноэфирные | 4. Дисульфидные |

**6. Какой из факторов не вызывает денатурацию белка?**

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Нагревание до 70 градусов Цельсия | 2. Фильтрация                     |
| 3. Действие солей тяжелых металлов   | 4. Действие неорганических кислот |

**7. Денатурация белка не приводит:**

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1. К утрате биологической активности        | 2. К разрыву водородных связей   |
| 3. К утрате вторичной и третичной структуры | 4. К утрате питательной ценности |

## Тема 2. Физико-химические свойства, методы исследования и классификация простых белков

### 1. Какие из перечисленных веществ относятся к простым белкам?

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Альбумины     | 2. Липопротеины   |
| 3. Хромопротеины | 4. Нуклеопротеины |

### 2. Какие вещества образуются при частичном гидролизе белков?

- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| 1. Углеводы | 2. Декстрины           |
| 3. Пептиды  | 4. Азотистые основания |

### 3. Какое из перечисленных веществ относится к фибриллярным белкам?

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1. Альбумин   | 2. Инсулин  |
| 3. Фибриноген | 4. Коллаген |

### 4. Какой из перечисленных элементов не содержится в казеине?

- |         |           |
|---------|-----------|
| 1. Хлор | 2. Сера   |
| 3. Азот | 4. Фосфор |

### 5. Какое из перечисленных веществ относится к глобулярным белкам?

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. Альбумин | 2. Глутатион |
| 2. Фиброин  | 4. Коллаген  |

## Тема 3. Классификация, строение и биологические функции сложных белков

### 1. Какие из перечисленных веществ относятся к сложным белкам?

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1. Альбумины | 2. Протамины      |
| 3. Глютелины | 4. Нуклеопротеины |

### 2. Какой из перечисленных белков обладает четвертичной структурой?

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1. Альбумин | 2. Гемоглобин |
| 3. Гистон   | 4. Миоглобин  |

### 3. Какую валентность имеет железо в составе гемоглобина?

- а) 1;                      б) 2;                      в) 3;                      г) 6

### 4. Какие вещества входят в группу хромопротеинов?

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1. Фосфопротеины   | 2. Гликопротеины |
| 3. Металлопротеины | 4. Гемопротеины  |

### 5. Какую валентность имеет железо в составе метгемоглобина?

- а) 1;                      б) 2;                      в) 3;                      г) 6

### 6. Какое вещество относится к хромопротеинам?

1. Белки, содержащие хром
2. Белки, содержащие окрашенную простетическую группу
3. Белки, в состав которых входит фосфор
4. Окрашенные простые белки

## Тема 4. Ферменты

### 1. Каким свойством обладают ферменты?

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. Специфичность действия | 2. Способность сдвигать равновесие в системе |
| 3. Термостабильность      | 4. Универсальность действия                  |

### 2. Какая из аминокислот наиболее часто входит в активный центр фермента?

- |          |             |
|----------|-------------|
| 1. Серин | 2. Глицин   |
| 3. Валин | 4. Метионин |

**3. Для чего служит каталитический центр фермента?**

1. Присоединение кофермента
2. Превращение субстрата
3. Связывание эффекторов
4. Присоединение и ориентация субстрата

**4. Какой класс ферментов ускоряет реакции распада с участием воды?**

1. Оксидоредуктазы
2. Трансферазы
3. Гидролазы
4. Лиазы

**5. Какие реакции ускоряют ферменты класса лигаз?**

1. Негидролитический распад органических молекул
2. Реакции переноса функциональных групп
3. Реакции синтеза
4. Окислительно-восстановительные реакции

**6. Что такое кофермент?**

1. Фермент, связанный с субстратом
2. Небелковое, легко отделяющееся от фермента вещество, участвующее в катализе
3. Неактивный предшественник фермента
4. Активатор фермента

**7. Для чего служит контактный участок?**

1. Присоединение кофермента
2. Превращение субстрата
3. Связывание эффекторов
4. Присоединение и ориентация субстрата

**8. Что такое изоэнзимы?**

1. Ферменты, катализирующие реакции изомеризации
2. Денатурированные энзимы
3. Ферменты, имеющие разную четвертичную структуру, но катализирующие одну и ту же реакцию
4. Энзимы, имеющие одинаковую брутто-формулу, но разное строение

**9. Какие реакции ускоряют ферменты класса лиаз?**

1. Негидролитический распад и синтез с образованием двойных связей
2. Реакции переноса функциональных групп
3. Реакции изомеризации
4. Окислительно-восстановительные реакции

**10. Что такое простетическая группа?**

1. Фермент, связанный с субстратом
2. Небелковая часть молекулы фермента, легко отделяющаяся от него
3. Небелковая часть молекулы, прочно связанная с апоферментом
4. Фрагмент одного из витаминов

**11. Для чего служит аллостерический центр?**

1. Присоединение кофермента.
2. Превращение субстрата
3. Регуляция активности фермента
4. Присоединение и ориентация субстрата

**12. В чем заключается действие уреазы?**

1. Синтез мочевой кислоты
2. Синтез мочевины
3. Гидролиз мочевины
4. Расщепление белков

**13. Какие реакции ускоряют ферменты класса оксидоредуктаз?**

1. Гидролитический распад органических молекул
2. Реакции переноса функциональных групп
3. Реакции изомерного превращения
4. Окислительно-восстановительные реакции

**14. Какое из перечисленных веществ не является коферментом?**

1. НАДФ
2. ФАД

3. КоА

4. РНК

**15. Какой из перечисленных ферментов относится к классу гидролаз?**

1. Мутаротаза

2. Фосфатаза

3. Гексокиназа

4. Альдолаза

**16. Какие реакции ускоряют ферменты класса трансфераз?**

1. Негидролитический распад органических молекул

2. Реакции переноса функциональных групп

3. Реакции синтеза сложных веществ из более простых

4. Окислительно-восстановительные реакции

**17. Какой из витаминов не входит в состав коферментов?**

1. А

2. В1

3. В2

4. В5

**18. Какой фермент не переносит остаток фосфорной кислоты?**

1. Фосфорилаза

2. Фосфатаза

3. Гексокиназа

3. Фосфофруктокиназа

**19. Какие реакции ускоряют ферменты класса изомераз?**

1. Негидролитический распад органических молекул

2. Окислительно-восстановительные реакции

3. Реакции синтеза сложных веществ из более простых

4. Взаимное превращение стереоизомеров

## **Тема 5. Витамины и гормоны**

**1. Назовите состояние, развивающееся при отсутствии витамина.**

1. Гипервитаминоз

2. Авитаминоз

3. Девитаминоз

4. Провитаминоз

**2. Как называется окисленная форма витамина А?**

1. Каротин

2. Ретиналь

3. Ретинол

4. Родопсин

**3. В каком виде витамин D оказывает свое биологическое действие?**

1. Эргокальциферол

2. Дегидрохолестерин

3. Кальцитриол

4. Холекальциферол

**4. Каким свойством обладает витамин Е?**

1. Окислительное

2. Водоотнимающее

3. Антиоксидантное

4. Кислотное

**5. Назовите состояние, развивающееся при недостатке витамина.**

1. Гиповитаминоз

2. Авитаминоз

3. Девитаминоз

4. Провитаминоз

**6. Какое заболевание развивается при авитаминозе D?**

1. Полиневрит

2. Пеллагра

3. Рахит

4. Цинга

**7. Какой витамин участвует в синтезе факторов свертывания крови?**

1. Тиамин

2. Токоферол

3. Филлохинон

4. Кальциферол

**8. В состав какого кофермента входит витамин В1?**

1. Никотинамидадениндинуклеотид

2. Флавиномононуклеотид

3. Тиаминдифосфат

4. Коэнзим А

**9. Как называется состояние, развивающееся при избытке витамина?**

1. Гиповитаминоз
2. Гипервитаминоз

2. Авитаминоз
4. Перевитаминоз

**10. При отсутствии в рационе витамина В1 развивается заболевание:**

1. Полиневрит
2. Пеллагра
3. Рахит
4. Цинга

**11. Какой витамин регулирует формирование костной ткани?**

1. Тиамин
2. Токоферол
3. Филлохинон
4. Кальциферол

**12. В состав какого из коферментов входит витамин В3?**

1. Никотинамидадениндинуклеотид
2. Флавиномононуклеотид
3. Тиаминпирофосфат
4. Коэнзим А

**13. Какой структурный фрагмент лежит в основе никотинамида?**

1. Пиридиновый цикл
2. Пуриновый фрагмент
3. Изоаллоксазиновый фрагмент
4. Остаток рибозы

**14. При отсутствии в рационе витамина В5 нарушаются процессы:**

1. Энергетические
2. Анаболические
3. Катаболические
4. Транспортные

**15. В созревании белков соединительной ткани участвует витамин:**

1. Тиамин
2. Аскорбиновая кислота
3. Ретинол
4. Кальциферол

**16. Какой структурный фрагмент лежит в основе рибофлавина?**

1. Пиридин
2. Пурин
3. Изоаллоксазин
4. Рибоза

**17. При отсутствии в рационе витамина С развивается:**

1. Сахарный диабет
2. Полиневрит
3. Рахит
4. Цинга

**18. Какой витамин участвует в зрительном восприятии?**

1. Тиамин
2. Токоферол
3. Ретинол
4. Кальциферол

**19. Какой витамин может синтезироваться в организме человека?**

1. Витамин В2
2. Витамин Е
3. Витамин С
4. Витамин D

**20. Какое заболевание развивается при недостатке витамина В12?**

1. Сахарный диабет
2. Анемия
3. Рахит
4. Цинга

**21. Какой витамин участвует в реакциях взаимного превращения аминокислот?**

1. Тиамин
2. Аскорбиновая кислота
3. Пиридоксин
4. Кальциферол

## **Темы 6-7. Обмен аминокислот, белков, углеводов и липидов.**

**1. Что такое катаболизм?**

1. Распад сложных веществ до более простых
2. Взаимопревращения веществ
3. Синтез сложных веществ из простых с выделением энергии
4. Синтез сложных веществ из простых с затратой энергии

**2. Что такое анаболизм?**

1. Распад сложных веществ до простых с выделением энергии

2. Распад сложных веществ до простых с затратой энергии
3. Синтез сложных веществ из простых с выделением энергии
4. Синтез сложных веществ из простых с затратой энергии
- 3. Что характерно для экзэргонических реакций?**
  1. Выделение теплоты
  2. Поглощение теплоты
  3. Возрастание энтропии
  4. Уменьшение энтропии
- 4. Что характерно для эндэргонических реакций?**
  1. Выделение теплоты
  2. Поглощение теплоты
  3. Возрастание энтропии
  4. Уменьшение энтропии
- 5. Какой из перечисленных ферментов вырабатывается в желудке?**
  1. Пепсин
  2. Трипсин
  3. Амилаза
  4. Дипептидаза
- 6. Какой фермент не вырабатывается в поджелудочной железе?**
  1. Пепсин
  2. Трипсин
  3. Амилаза
  4. Эластаза
- 7. Какой фермент вырабатывается в тонком кишечнике?**
  1. Пепсин
  2. Трипсин
  3. Сахараза
  4. Коллагеназа
- 8. Какой фермент катализирует расщепление крахмала?**
  1. Амилаза
  2. Лактаза
  3. Сахараза
  4. Инвертаза
- 9. В реакциях окисления участвует кофермент:**
  1. НАД
  2. Тетрагидрофолат
  3. Кофермент А
  4. Пиридоксальфосфат
- 10. В состав какого из коферментов входит витамин В2?**
  1. Никотинамидадениндинуклеотид
  2. Флавиномононуклеотид
  3. Тиаминдифосфат
  4. Коэнзим А
- 11. В состав какого из коферментов входит витамин В5?**
  1. Никотинамидадениндинуклеотид
  2. Флавиномононуклеотид
  3. Тиаминдифосфат
  4. Коэнзим А
- 12. С какого кофермента начинается полная цепь тканевого дыхания?**
  1. НАД
  2. ФАД
  3. ФМН
  4. Коэнзим Q
- 13. Укороченная цепь тканевого дыхания начинается с кофермента:**
  1. НАД
  2. ФАД
  3. ФМН
  4. Коэнзим Q

## Тема 8. Обмен углеводов

- 1. Какой дисахарид является невосстанавливающим?**
  1. Сахароза
  2. Целлобиоза
  3. Молочный сахар
  4. Мальтоза
- 2. Как называется разветвленная фракция крахмала?**
  1. Гликоген
  2. Мальтоза
  3. Амилоза
  4. Амилопектин
- 3. Что такое гликоген?**
  1. Резервный полисахарид клеток животных и грибов
  2. Компонент покровных тканей насекомых и ракообразных

3. Структурный полисахарид растений

4. Гормон

**4. Какой углевод может всасываться в кровь из кишечника?**

1. Глюкоза

2. Крахмал

3. Сахароза

4. Лактоза

**5. Каковы особенности строения моносахаридов?**

1. Наличие аминогруппы

2. Наличие разветвлений углеродной цепи

3. Наличие оксо- группы

4. Наличие карбоксильной группы

**6. Какую функцию не выполняют углеводы?**

1. Структурная

2. Гормональная

3. Энергетическая

4. Резервная

**7. Какова роль гликогена печени?**

1. Поддержание концентрации глюкозы в крови

2. Выполняет структурную роль

3. Участвует в синтезе белков

4. Участвует в синтезе мочевины

**8. Какой углевод содержится только в растениях?**

1. Глюкоза

2. Крахмал

3. Гликоген

4. Галактоза

**9. Какой из перечисленных углеводов не является гексозой?**

1. Фруктоза

2. Глюкоза

3. Галактоза

4. Дезоксирибоза

**10. Какую функцию не выполняют углеводы в растениях?**

1. Структурная

2. Ферментативная

3. Энергетическая

4. Резервная

**11. Какова роль гиалуроновой кислоты?**

1. Поддержание концентрации глюкозы в крови

2. Резервная

3. Структурная

4. Энергетическая

**12. Какой углевод содержится в тканях животных?**

1. Гликоген

2. Целлюлоза

3. Амилоза

4. Амилопектин

**13. Какой из перечисленных сахаров относится к дисахаридам?**

1. Галактоза

2. Глюкоза

3. Сахароза

4. Дезоксирибоза

**14. Какова особенность строения амилозы?**

1. Имеет разветвленную структуру

2. Наличие альфа-1,4-гликозидных связей

3. Наличие бета-1,4-гликозидных связей

4. Наличие альфа-1,6-гликозидных связей

**15. Какой углевод относится к гомополисахаридам?**

1. Сахароза

2. Гиалуроновая кислота

3. Хитин

4. Гликоген

16. Какой из перечисленных углеводов относится к пентозам?

1. Фруктоза

2. Глюкоза

2. Манноза

4. Дезоксирибоза

**17. Какова особенность строения целлюлозы?**

1. Имеет разветвленную структуру



2. Наличие альфа-1,4-гликозидных связей
3. Наличие бета-1,4-гликозидных связей
4. Наличие альфа-1,6-гликозидных связей

**18. Какой углевод относится к гетерополисахаридам?**

1. Целлюлоза
2. Гиалуроновая кислота
3. Амилоза
4. Гликоген

**19. Чем отличается гликоген от амилопектина?**

1. Растворимостью в воде
2. Отсутствием точек ветвления
3. Отсутствием в тканях растений
4. Питательной ценностью

**20. Какой из перечисленных сахаров относится к моносахаридам?**

1. Лактоза
2. Глюкоза
3. Сахароза
4. Мальтоза

**21. Какова особенность строения амилопектина?**

1. Имеет линейное строение
2. Наличие альфа-1,6-гликозидных связей
3. Наличие бета-1,4-гликозидных связей
4. Отсутствие альфа-1,6-гликозидных связей

**22. Какое из перечисленных веществ не относится к полисахаридам?**

1. Целлюлоза
2. Гиалуроновая кислота
3. Глюкагон
4. Гликоген

## **Тема 9. Обмен липидов**

**1. Какую из перечисленных функций выполняют липиды?**

1. Двигательная
2. Энергетическая
3. Иммунная
4. Хранение и передача информации

**2. Какая из перечисленных кислот в наибольшем количестве входит в состав растительных масел?**

1. Линолевая кислота
2. Уксусная кислота
3. Масляная кислота
4. Стеариновая кислота

**3. Какое вещество является представителем стероидов?**

1. Холевая кислота
2. Глицерин
3. Пальмитиновая кислота
4. Сфингозин

**4. Почему температура плавления животных жиров выше, чем растительных?**

1. Вследствие более высокой молекулярной массы
2. Вследствие большего содержания насыщенных жирных кислот
3. Вследствие большего содержания ненасыщенных жирных кислот
4. Вследствие большего количества остатков жирных кислот

**5. Какие соединения можно отнести к простым липидам?**

1. Ганглиозиды
2. Фосфолипиды
3. Липолипиды
4. Воска

**6. Какие из приведенных веществ относятся к сложным липидам?**

1. Жирные кислоты
2. Глицерин
3. Холестерин
4. Фосфолипиды

**7. Какие организмы содержат стероиды и его производные?**

1. Растения
2. Животные
3. Грибы
4. Бактерии

**8. Какие вещества относятся к группе липидов?**

1. Природные вещества, не растворимые в воде, но растворимые в органических растворителях
2. Гетерополисахариды
3. Вещества, состоящие из аминокислот
4. Спирты

**9. Какой компонент не входит в состав глицерофосфолипидов?**

1. Жирные кислоты
2. Сфингозин
3. Глицерин
4. Фосфорная кислота

**10. Какие организмы содержат холестерин и его производные?**

1. Растения
2. Животные
3. Грибы
4. Бактерии

**11. Какие функции выполняют фосфолипиды в организме человека?**

1. Являются биологически активными веществами
2. Служат источником энергии для клеток
3. Служат структурным компонентом клеточных мембран
4. Выполняют гормональную функцию

**12. От чего зависит йодное число жира?**

1. От молекулярной массы жирных кислот
2. От количества двойных связей в жирных кислотах
3. От общего количества жирных кислот
4. От количества свободных жирных кислот

**13. Что лежит в основе строения стероидов?**

1. Изоаллоксазиновый фрагмент
2. Пиримидиновый цикл
3. Циклопентанпергидрофенантрен
4. Пуриновый цикл

**14. Какая из жирных кислот не синтезируется в организме человека?**

1. Стеариновая
2. Олеиновая
3. Линолевая
4. Пальмитиновая

**15. Какие функции не выполняет холестерин в организме человека?**

1. Предшественник биологически активных веществ
2. Источник энергии
3. Структурный компонент клеточных мембран
4. Предшественник желчных кислот

**16. От чего зависит число омыления жира?**

1. От молекулярной массы жирных кислот
2. От количества двойных связей в остатках жирных кислот
3. От порядка расположения жирных кислот в триглицеридах
4. От количества свободных жирных кислот

**17. Какие компоненты не входят в состав сфингофосфолипидов?**

1. Ненасыщенные жирные кислоты
2. Насыщенные жирные кислоты
3. Глицерин
4. Углеводы

**18. В каком органе формируются липопротеины?**

1. В почках
2. В печени
3. В мышцах
4. В головном мозге

**19. Какую функцию выполняют жиры в организме человека?**

1. Предшественники биологически активных веществ
2. Источники витаминов
3. Структурные компоненты клеточных мембран
4. Резервная функция

**20. От чего зависит кислотное число жира?**

1. От молекулярной массы жирных кислот в его составе
2. От количества двойных связей в жирных кислотах
3. От общего количества жирных кислот
4. От количества свободных жирных кислот

**21. Во что не может превращаться холестерин?**

- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| 1. В витамин D3         | 2. В желчные кислоты |
| 3. В стероидные гормоны | 4. В жирные кислоты  |

**22. Какая жирная кислота относится к насыщенным?**

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1. Стеариновая | 2. Олеиновая    |
| 3. Линоленовая | 4. Арахидоновая |

**Тема 10. Обмен белков.**

**1. Какой путь не характерен для распада аминокислот?**

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1. Трансаминирование   | 2. Гидролиз        |
| 3. Декарбоксилирование | 4. Дезаминирование |

**2. Вид дезаминирования аминокислот, характерный для животных:**

- |                       |                    |
|-----------------------|--------------------|
| 1. Внутримолекулярное | 2. Окислительное   |
| 3. Восстановительное  | 4. Гидролитическое |

**3. Выберите общий путь обмена аминокислот.**

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1. Трансаминирование | 2. Метилирование     |
| 3. Гидроксилирование | 4. Карбоксилирование |

**4. Прямое окислительное дезаминирование начинается с реакции:**

1. Гидролиз аминокислоты до кетокислоты и аммиака
2. Окисление аминокислоты до иминокислоты
3. Отщепление аммиака с образованием двойной связи
4. Отщепление карбоксильной группы

**5. При первичном обезвреживании аммиака образуется:**

- |              |                    |
|--------------|--------------------|
| 1. Креатинин | 2. Глутамин        |
| 3. Мочевина  | 4. Мочевая кислота |

**6. С чего начинается распад белков в организме?**

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1. Фосфорилирование    | 2. Гидролиз        |
| 3. Декарбоксилирование | 4. Дезаминирование |

**7. Какой из перечисленных ферментов является экзопептидазой?**

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 1. Пепсин   | 2. Трипсин           |
| 3. Эластаза | 4. Карбоксипептидаза |

**8. Какой из перечисленных ферментов специфичен для внутренних пептидных связей?**

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| 1. Аминопептидаза    | 2. Химотрипсин |
| 3. Карбоксипептидаза | 4. Дипептидаза |

**9. Мочевая кислота является продуктом обмена:**

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. Цитозина | 2. Тимина  |
| 3. Урацила  | 4. Гуанина |

**10. Ксантиноксидаза участвует в обмене:**

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1. Пуриновых оснований | 2. Пиримидиновых оснований |
| 3. Аминокислот         | 4. Аминов                  |

**11. При нарушении обмена пуриновых оснований развивается:**

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1. Сахарный диабет   | 2. Куриная слепота |
| 3. Коровье бешенство | 4. Подагра         |

**12. Каким путем образуются биогенные амины?**

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1. Трансаминирование   | 2. Дезаминирование |
| 3. Декарбоксилирование | 4. Ацетилирование  |

**13. При гниении белков в толстом кишечнике образуется:**

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. Карнитин | 2. Карнозин  |
| 4. Протамин | 4. Кадаверин |

**14. Из какого вещества образуется тирозин?**

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1. Тироксин | 2. Тиреоглобулин |
| 3. Глутамин | 4. Фенилаланин   |

**15. Из какой незаменимой аминокислоты образуется цистеин?**

- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1. Треонин  | 2. Аргинин   |
| 3. Метионин | 4. Триптофан |

**16. В активации пепсина участвует кислота:**

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1. Холевая      | 2. Соляная  |
| 3. Аскорбиновая | 4. Лимонная |

**17. В активации трипсина участвует:**

- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| 1. Пепсин      | 2. Химотрипсин     |
| 3. Дипептидаза | 4. Энтеропептидаза |

**18. Катепсины содержатся:**

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1. В клеточном ядре | 2. В митохондриях |
| 3. В лизосомах      | 4. В цитозоле     |

**19. Аминопептидаза вырабатывается:**

- |                           |                                |
|---------------------------|--------------------------------|
| 1. Слюнными железами      | 2. Слизистой оболочкой желудка |
| 3. В поджелудочной железе | 3. В тонкой кишке              |

**20. Истинные алкалоиды синтезируются в растениях из:**

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 1. Аминокислот | 2. Стероидов  |
| 3. Терпеноидов | 4. Гликозидов |

**7.4.2. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.**

**I - рейтинг контроль.**

1. Введение. Предмет и задачи биохимии. Уровни организации живой материи.
2. Аминокислоты и пептиды.
3. Ферменты.
4. Витамины. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.
5. Углеводы и липиды.
6. Нуклеиновые кислоты.
7. Гормоны.

**II - рейтинг контроль.**

1. Обмен белков и аминокислот.
2. Обмен углеводов и липидов.
3. Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов.
4. Биохимия крови и ряда других жидкостей. Биохимия печени.

### III - рейтинг контроль.

1. Биохимия мышечной ткани.
2. Биохимия нервной ткани.
3. Биохимия костной и соединительной ткани, кожи, шерсти.
4. Биохимия почек и мочи. Биохимия молочной железы, молозива и молока.

#### 7.4.3. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Биологическое значение аминокислот, их строение. Напишите уравнения реакции взаимодействия лейцина с гидроксидом калия, хлороводородом, азотистой кислотой, хлорангидридом уксусной кислоты.
2. Напишите уравнения реакции образования трипептида из аланина, фенилаланина, метионина.
3. Строение, свойства и значение глутаминовой кислоты. Напишите уравнения реакции взаимодействия глутаминовой кислоты с гидроксидом натрия, бромоводородом, хлорангидридом уксусной кислоты.
4. Приведите примеры заменимых и незаменимых аминокислот.
5. Приведите реакции метионина с кислотой и основанием.
6. Опишите амфотерные свойства аминокислот. Напишите уравнения реакции цистина с этанолом.
7. Номенклатура аминокислот. Напишите уравнения реакции глицина с основанием и кислотой.
8. Классификация аминокислот. Напишите уравнения реакций с гидроксидом калия, хлороводородом, азотистой кислотой.
9. Напишите структурные формулы и дайте названия моноаминомонокарбоновых кислот.
10. Напишите уравнения реакции взаимодействия аминокислотной кислоты со следующими реагентами: гидроксидом натрия, серной кислотой, хлористым метилом, уксусным ангидридом.
11. Строение и биологическая роль белков. Напишите формулу тетрапептида глутамилглицилтреонилаланина и уравнения реакций гидролиза.
12. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Напишите уравнения реакций гидролиза аланилцистеилвалина.
13. Приведите механизм цветных реакций белков. Напишите уравнения реакций синтеза тетрапептида глутамилглицилтреонилаланина.
14. Охарактеризуйте простые белки и приведите их классификацию. Напишите уравнения синтеза аланилцистеилвалина.
15. Что называется изоэлектрической точкой белка? Как заряжены частицы белка при  $pH = 4,0$  и  $pH = 9,0$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна 5,5?
16. Как изменяются свойства белков в изоэлектрическом состоянии? Желатин помещен в буферный раствор с  $pH = 3$ . Определите знак заряда частиц желатина, если изоэлектрическая точка его равна 4,7.
17. Охарактеризуйте гидрофильность белков. Что такое растворимость и набухаемость белков?
18. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию белков.
19. Классификация и биологические функции протеидов.
20. Объясните механизм образования электрического заряда на поверхности белковой молекулы. Как заряжены частицы белка при  $pH = 4,0$  и  $pH = 9,0$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна 8,5?

21. Что такое ферменты? Какова их химическая природа? Приведите примеры простых и сложных ферментов.
22. Основные свойства ферментов. Укажите pH-оптимум действия ферментов амилазы, липазы, пепсина, трипсина.
23. Что называется коферментом? Строение коферментов оксиредуктаз НАД и НАДФ, их роль в окислительно-восстановительных процессах.
24. Классификация ферментов. Охарактеризуйте класс трансфераз.
25. Какова связь между витаминами и ферментами? Приведите два примера витаминов, которые входят в состав коферментов, напишите их формулы.
26. Механизм ферментативной реакции. Напишите уравнение реакции ферментативного гидролиза сахарозы под действием  $\beta$ -фруктофуранозидазы.
27. Общая характеристика иммобилизованных ферментов. Принципы и способы иммобилизации.
28. Охарактеризуйте класс оксиредуктаз. Напишите уравнения реакции окисления глюкозы глюкозооксидазой (А.Ф.1.1.3.4.) до глюконовой кислоты.
29. Активаторы и ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное торможение. Автокатализ.
30. Охарактеризуйте класс гидролаз. Напишите уравнения каталитического расщепления триглицеридов под действием липаз.
31. Витамины. Классификация и физиологическая роль.
32. Водорастворимые витамины в составе коферментов. Напишите формулы витамина  $B_2$  и его кофермента – флавинового фермента. Какую роль выполняют флавиновые ферменты?
33. Дайте характеристику жирорастворимым витаминам. Опишите биологическую роль витаминов А и К.
34. Какова структура и биологическая роль витаминов С и РР?
35. Приведите структуру витамина Д. Какова его роль в минеральном обмене? Что такое рахит и остеомиелит?
36. Витаминоподобные вещества, их биологическая роль.
37. Гипо-, гипер- и авитаминоз. Витамин Н, строение и биологическая роль.
38. Токоферолы (Витамин Е), строение и биологическая роль.
39. Витамин  $B_{12}$  (кобаламин), строение и биологическая роль. Качественная реакция на кобальт, содержащийся в витамине.
40. Витамин С, строение и биологическая роль. Качественное и количественное определение витамина С.
41. Строение нуклеиновых кислот. Чем отличаются по своему строению ДНК от РНК?
42. Какова роль нуклеиновых кислот в животном организме? Напишите формулу нуклеотида, состоящего из гуанина, дезоксирибозы и фосфорной кислоты.
43. Строение ДНК. Принцип комплементарности. Правила Чаргоффа.
44. Строение РНК. Напишите формулу нуклеотида, содержащего урацил.
45. Какие производные пиримидина входят в состав рибонуклеиновых кислот? Напишите формулу нуклеотида, содержащего цитозин.
46. Какие производные пурина входят в состав ДНК и РНК? Напишите нуклеотид, в состав которого входит аденин.
47. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Напишите формулу нуклеотида, состоящего из аденина, дезоксирибозы и ортофосфорной кислоты.
48. Какова роль ДНК в биосинтезе белка? Напишите формулу нуклеотида, образованного аденином, рибозой и фосфорной кислотой.

49. Какова роль РНК в биосинтезе белков? Напишите формулу нуклеопротеида, образованного аденином, рибозой и фосфорной кислотой.
50. Какие моносахариды входят в состав нуклеиновых кислот? Напишите уравнения реакций образования рибозо-3-фосфата и дезоксирибозо-5-фосфата из соответствующих моносахаридов и фосфорной кислоты.
51. Какой процесс называют мутаротацией? Напишите уравнения реакций перехода  $\alpha$ ,D-глюкозы и  $\alpha$ ,D-фруктозы в соответствующие  $\beta$ -формы.
52. Приведите классификацию углеводов по числу углеводных остатков, по числу атомов углерода и характеру карбонильной группы. Напишите формулы открытых и циклических форм D-ксилозы.
53. Строение и биологическая роль, свойства рибозы и дезоксирибозы.
54. Таутомерия моносахаридов. Покажите таутомерию: рибозы, фруктозы, глюкозы.
55. Составьте уравнения реакций окисления глюкозы: а) окислитель – хлорная (или бромная вода); б) окислитель – концентрированная азотная кислота; и реакции восстановления глюкозы и фруктозы.
56. Напишите схемы реакций образования сахарозы и лактозы. Характерна ли для них мутаротация? Каково функциональное значение моно- и олигосахаридов в пищевых продуктах?
57. Напишите уравнения реакций, при которых происходят следующие превращения: сахароза  $\rightarrow$  сахарат кальция  $\rightarrow$  сахароза  $\rightarrow$  фруктоза.
58. Напишите структурные формулы возможных таутомерных форм: а) мальтозы б) целлобиозы.
59. Что такое восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды? Приведите примеры.
60. Кольчато-цепная таутомерия мальтозы. Строение, свойства, гидролиз.
61. Лактоза. Химические свойства: реакция с гидразином, фенилгидразином, уксусным ангидридом, водой.
62. Биологическая роль, строение и свойства крахмала. Амилоза и амилопектин. Какие функции выполняет крахмал в пищевых продуктах.
63. Растение поглотило в процессе фотосинтеза оксид углерода (IV) объемом 33,6 л (н.у.). Какое количество глюкозы образовалось при этом?
64. Составьте уравнения реакций, протекающих по схеме: крахмал  $\rightarrow$  глюкоза  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  оксид углерода (IV)  $\rightarrow$  крахмал. В каких пищевых технологиях используют гидролиз полисахаридов?
65. Что представляет собой процесс меланоидинообразования? Какие факторы влияют на образование меланоидиновых продуктов?
66. Строение гликогена и его биологическая роль.
67. Пектиновые вещества и их роль в пищевых продуктах.
68. Структурно-функциональные свойства полисахаридов.
69. Напишите уравнения реакций: а) образования алкоголята клетчатки; б) тринитроклетчатки (пироксилина); в) получения ацетилклетчатки (ацетилцеллюлозы).
70. Усваиваемые и неусваиваемые углеводы, их биологическая роль.
71. Дайте определение липидам. Роль и функции липидов в живых организмах.
72. Классификация липидов. Главные, второстепенные и необычные жирные кислоты.
73. Напишите уравнения реакции синтеза жиров из: а) пальмитиновой кислоты и глицерина; б) линолевой кислоты и глицерина. Назовите полученные жиры.
74. Составьте уравнения реакции получения а) триолеина; б) пальмитодистеарина; в) триглицерида масляной кислоты.

75. Какие из следующих глицеридов входят в состав твердых жиров: а) диолеолинолеин; б) тристеарин; в) триолеин; г) трипальмитин; г) трилинолеин? Напишите структурные формулы этих глицеридов.
76. Классификация, строение свойства фосфолипидов.
77. Классификация неомыляемых липидов. Терпены, строение, свойства и значение.
78. Стероиды, строение, свойства и биологическая роль.
79. Гидрогенизация жиров. Напишите уравнение реакции гидрирования триолеата глицерина. Какие продукты получаются при взаимодействии триолеина: а) с йодом; б) с бромом?
80. Масла, их строение и применение. Напишите уравнения реакций гидролиза триолеина.
81. Пептидные гормоны. Механизм действия и биологическая роль.
82. Гормоны коркового слоя надпочечников. Механизм действия и биологическая роль.
83. Химическое строение, биосинтез, метаболизм и биологическое значение гормонов гипоталамуса.
84. Химическое строение, биосинтез, метаболизм и биологическое значение гормонов гипофиза.
85. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Химическое строение и биологическое действие.
86. Механизм действия стероидных гормонов.
87. Строение и биологическое значение гормонов щитовидной железы.
88. Гормоны: классификация, химическое строение и биологическая роль.
89. Фитогормоны, классификация, строение и биологическая роль.
90. Применение фитогормонов в сельском хозяйстве и пищевых технологиях.
91. Что такое коэнзим А? Его роль в обмене веществ. Напишите уравнение реакции превращения уксусной кислоты в ацетилкоэнзим А.
92. Фотосинтез и его биологическая роль.
93. Какие растительные протеазы применяются в пищевой промышленности? Гидролиз белков в растениях. Напишите схему ферментативного гидролиза белковой молекулы до аминокислоты.
94. Дессимиляция аминокислот. Напишите схему окислительного дезаминирования аминокислот.
95. Биосинтез белков в организме животных. Роль нуклеиновых кислот в данном процессе. Напишите уравнения реакции переаминирования между аспарагиновой и пировиноградной кислотами.
96. Какова роль адреналина и инсулина в углеводном обмене? Напишите уравнение реакции образования мальтозы из двух молекул  $\alpha$ -глюкозы.
97. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте животных. Напишите уравнения реакций гидролиза триглицерида липазой.
98. Какая связь существует между углеводным и жировым обменами? Напишите формулы соединений, образующихся как при обмене углеводов, так и при обмене жиров.
99. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение. Напишите уравнение реакции образования лимонной кислоты, щавелевоуксусной кислоты из яблочной.
100. Биосинтез глицерина. Напишите уравнения реакции восстановления глицеринового альдегида в глицерин.

Биологическое значение аминокислот, их строение. Напишите уравнения реакции взаимодействия лейцина с гидроксидом калия, хлороводородом, азотистой кислотой, хлорангидридом уксусной кислоты.
101. Напишите уравнения реакции образования трипептида из аланина, фенилаланина, метионина.



102. Строение, свойства и значение глутаминовой кислоты. Напишите уравнения реакции взаимодействия глутаминовой кислоты с гидроксидом натрия, бромоводородом, хлорангидридом уксусной кислоты.
103. Приведите примеры заменимых и незаменимых аминокислот.
104. Приведите реакции метионина с кислотой и основанием.
105. Опишите амфотерные свойства аминокислот. Напишите уравнения реакции цистина с этанолом.
106. Номенклатура аминокислот. Напишите уравнения реакции глицина с основанием и кислотой.
107. Классификация аминокислот. Напишите уравнения реакций с гидроксидом калия, хлороводородом, азотистой кислотой.
108. Напишите структурные формулы и дайте названия моноаминомонокарбоновых кислот.
109. Напишите уравнения реакции взаимодействия аминокислоты со следующими реагентами: гидроксидом натрия, серной кислотой, хлористым метилом, уксусным ангидридом.
110. Строение и биологическая роль белков. Напишите формулу тетрапептида глутамилглицилтреонилаланина и уравнения реакций гидролиза.
111. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Напишите уравнения реакций гидролиза аланилцистеилвалина.
112. Приведите механизм цветных реакций белков. Напишите уравнения реакций синтеза тетрапептида глутамилглицилтреонилаланина.
113. Охарактеризуйте простые белки и приведите их классификацию. Напишите уравнения синтеза аланилцистеилвалина.
114. Что называется изоэлектрической точкой белка? Как заряжены частицы белка при  $pH = 4,0$  и  $pH = 9,0$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна  $5,5$ ?
115. Как изменяются свойства белков в изоэлектрическом состоянии? Желатин помещен в буферный раствор с  $pH = 3$ . Определите знак заряда частиц желатина, если изоэлектрическая точка его равна  $4,7$ .
116. Охарактеризуйте гидрофильность белков. Что такое растворимость и набухаемость белков?
117. Денатурация белков. Факторы, вызывающие денатурацию белков.
118. Классификация и биологические функции протеидов.
119. Объясните механизм образования электрического заряда на поверхности белковой молекулы. Как заряжены частицы белка при  $pH = 4,0$  и  $pH = 9,0$ , если изоэлектрическая точка этого белка равна  $8,5$ ?
120. Что такое ферменты? Какова их химическая природа? Приведите примеры простых и сложных ферментов.
121. Основные свойства ферментов. Укажите  $pH$ -оптимум действия ферментов амилазы, липазы, пепсина, трипсина.
122. Что называется коферментом? Строение коферментов оксиредуктаз НАД и НАДФ, их роль в окислительно-восстановительных процессах.
123. Классификация ферментов. Охарактеризуйте класс трансфераз.
124. Какова связь между витаминами и ферментами? Приведите два примера витаминов, которые входят в состав коферментов, напишите их формулы.
125. Механизм ферментативной реакции. Напишите уравнение реакции ферментативного гидролиза сахарозы под действием  $\beta$ -фруктофуранозидазы.
126. Общая характеристика иммобилизованных ферментов. Принципы и способы иммобилизации.

127. Охарактеризуйте класс оксиредуктаз. Напишите уравнения реакции окисления глюкозы глюкозооксидазой (А.Ф.1.1.3.4.) до глюконовой кислоты.
128. Активаторы и ингибиторы ферментов. Конкурентное и неконкурентное торможение. Автокатализ.
129. Охарактеризуйте класс гидролаз. Напишите уравнения каталитического расщепления триглицеридов под действием липаз.
130. Витамины. Классификация и физиологическая роль.
131. Водорастворимые витамины в составе коферментов. Напишите формулы витамина В<sub>2</sub> и его кофермента – флавинового фермента. Какую роль выполняют флавиновые ферменты?
132. Дайте характеристику жирорастворимым витаминам. Опишите биологическую роль витаминов А и К.
133. Какова структура и биологическая роль витаминов С и РР?
134. Приведите структуру витамина Д. Какова его роль в минеральном обмене? Что такое рахит и остеомияляция?
135. Витаминоподобные вещества, их биологическая роль.
136. Гипо-, гипер- и авитаминоз. Витамин Н, строение и биологическая роль.
137. Токоферолы (Витамин Е), строение и биологическая роль.
138. Витамин В<sub>12</sub> (кобаламин), строение и биологическая роль. Качественная реакция на кобальт, содержащийся в витамине.
139. Витамин С, строение и биологическая роль. Качественное и количественное определение витамина С.
140. Строение нуклеиновых кислот. Чем отличаются по своему строению ДНК от РНК?
141. Какова роль нуклеиновых кислот в животном организме? Напишите формулу нуклеотида, состоящего из гуанина, дезоксирибозы и фосфорной кислоты.
142. Строение ДНК. Принцип комплементарности. Правила Чаргоффа.
143. Строение РНК. Напишите формулу нуклеотида, содержащего урацил.
144. Какие производные пиримидина входят в состав рибонуклеиновых кислот? Напишите формулу нуклеотида, содержащего цитозин.
145. Какие производные пурина входят в состав ДНК и РНК? Напишите нуклеотид, в состав которого входит аденин.
146. Первичная, вторичная и третичная структура ДНК. Напишите формулу нуклеотида, состоящего из аденина, дезоксирибозы и ортофосфорной кислоты.
147. Какова роль ДНК в биосинтезе белка? Напишите формулу нуклеотида, образованного аденином, рибозой и фосфорной кислотой.
148. Какова роль РНК в биосинтезе белков? Напишите формулу нуклеопротеида, образованного аденином, рибозой и фосфорной кислотой.
149. Какие моносахариды входят в состав нуклеиновых кислот? Напишите уравнения реакций образования рибозо-3-фосфата и дезоксирибозо-5-фосфата из соответствующих моносахаридов и фосфорной кислоты.
150. Какой процесс называют мутаротацией? Напишите уравнения реакций перехода α, D-глюкозы и α, D-фруктозы в соответствующие β-формы.
151. Приведите классификацию углеводов по числу углеводных остатков, по числу атомов углерода и характеру карбонильной группы. Напишите формулы открытых и циклических форм Д-ксилозы.
152. Строение и биологическая роль, свойства рибозы и дезоксирибозы.
153. Таутомерия моносахаридов. Покажите таутомерию: рибозы, фруктозы, глюкозы.

154. Составьте уравнения реакций окисления глюкозы: а) окислитель – хлорная (или бромная вода); б) окислитель – концентрированная азотная кислота; и реакции восстановления глюкозы и фруктозы.
155. Напишите схемы реакций образования сахарозы и лактозы. Характерна ли для них мутаротация? Каково функциональное значение моно- и олигосахаридов в пищевых продуктах?
156. Напишите уравнения реакций, при которых происходят следующие превращения: сахароза → сахарат кальция → сахароза → фруктоза.
157. Напишите структурные формулы возможных таутомерных форм: а) мальтозы б) целлобиозы.
158. Что такое восстанавливающие и не восстанавливающие дисахариды? Приведите примеры.
159. Кольчато-цепная таутомерия мальтозы. Строение, свойства, гидролиз.
160. Лактоза. Химические свойства: реакция с гидразином, фенилгидразином, уксусным ангидридом, водой.
161. Биологическая роль, строение и свойства крахмала. Амилоза и амилопектин. Какие функции выполняет крахмал в пищевых продуктах.
162. Растение поглотило в процессе фотосинтеза оксид углерода (IV) объемом 33,6л (н.у.). Какое количество глюкозы образовалось при этом?
163. Составьте уравнения реакций, протекающих по схеме: крахмал → глюкоза → этанол → оксид углерода (IV) → крахмал. В каких пищевых технологиях используют гидролиз полисахаридов?
164. Что представляет собой процесс меланоидинообразования? Какие факторы влияют на образование меланоидиновых продуктов?
165. Строение гликогена и его биологическая роль.
166. Пектиновые вещества и их роль в пищевых продуктах.
167. Структурно-функциональные свойства полисахаридов.
168. Напишите уравнения реакций: а) образования алкоголята клетчатки; б) тринитроклетчатки (пироксилина); в) получения ацетилклетчатки (ацетилцеллюлозы).
169. Усваиваемые и неусваиваемые углеводы, их биологическая роль.
170. Дайте определение липидам. Роль и функции липидов в живых организмах.
171. Классификация липидов. Главные, второстепенные и необычные жирные кислоты.
172. Напишите уравнения реакции синтеза жиров из: а) пальмитиновой кислоты и глицерина; б) линолевой кислоты и глицерина. Назовите полученные жиры.
173. Составьте уравнения реакции получения а) триолеина; б) пальмитодистеарина; в) триглицерида масляной кислоты.
174. Какие из следующих глицеридов входят в состав твердых жиров: а) диолеолинолеин; б) тристеарин; в) триолеин; г) трипальмитин; г) трилинолеин? Напишите структурные формулы этих глицеридов.
175. Классификация, строение свойства фосфолипидов.
176. Классификация неомыляемых липидов. Терпены, строение, свойства и значение.
177. Стероиды, строение, свойства и биологическая роль.
178. Гидрогенизация жиров. Напишите уравнение реакции гидрирования триолеата глицерина. Какие продукты получаются при взаимодействии триолеина: а) с йодом; б) с бромом?
179. Масла, их строение и применение. Напишите уравнения реакций гидролиза триолеина.
180. Пептидные гормоны. Механизм действия и биологическая роль.
181. Гормоны коркового слоя надпочечников. Механизм действия и биологическая роль.

182. Химическое строение, биосинтез, метаболизм и биологическое значение гормонов гипоталамуса.
183. Химическое строение, биосинтез, метаболизм и биологическое значение гормонов гипофиза.
184. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Химическое строение и биологическое действие.
185. Механизм действия стероидных гормонов.
186. Строение и биологическое значение гормонов щитовидной железы.
187. Гормоны: классификация, химическое строение и биологическая роль.
188. Фитогормоны, классификация, строение и биологическая роль.
189. Применение фитогормонов в сельском хозяйстве и пищевых технологиях.
190. Что такое коэнзим А? Его роль в обмене веществ. Напишите уравнение реакции превращения уксусной кислоты в ацетилкоэнзим А.
191. Фотосинтез и его биологическая роль.
192. Какие растительные протеазы применяются в пищевой промышленности? Гидролиз белков в растениях. Напишите схему ферментативного гидролиза белковой молекулы до аминокислоты.
193. Дессимиляция аминокислот. Напишите схему окислительного дезаминирования аминокислот.
194. Биосинтез белков в организме животных. Роль нуклеиновых кислот в данном процессе. Напишите уравнения реакции переаминирования между аспарагиновой и пировиноградной кислотами.
195. Какова роль адреналина и инсулина в углеводном обмене? Напишите уравнение реакции образования мальтозы из двух молекул  $\alpha$ -глюкозы.
196. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте животных. Напишите уравнения реакций гидролиза триглицерида липазой.
197. Какая связь существует между углеводным и жировым обменами? Напишите формулы соединений, образующихся как при обмене углеводов, так и при обмене жиров.
198. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение. Напишите уравнение реакции образования лимонной кислоты, щавелевоуксусной кислоты из яблочной.
199. Биосинтез глицерина. Напишите уравнения реакции восстановления глицеринового альдегида в глицерин.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Рогожин, В. В. Биохимия животных [Текст] : учебник / В. В. Рогожин. - СПб : Гиорд, 2009. - 552 с.
2. Рогожин, В. В. Практикум по биохимии молока и молочных продуктов [Текст] : учебное пособие / В. В. Рогожин, Т. В. Рогожина. - СПб : Гиорд, 2008. - 224 с.
3. Шамраев, А.В. Биохимия [Электронный ресурс]/ А.В. Шамраев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 186 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

### **Дополнительная литература:**

4. Барышева, Е. Теоретические основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Барышева, О. Баранова, Т. Гамбург; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2011. - 360 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
5. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов [Электронный ресурс]: учебник/К.К. Горбатов, П.И. Гуньков. – СПб.: ГИОРД, 2010 – 336 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
6. Зайцев, С. Ю. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты [Текст] : учебник / С. Ю. Зайцев, Ю. В. Конопатов ; рец.: М. И. Клопов, В. И. Максимов. - СПб. : "Лань", 2004. - 384 с.
7. Метревели, Т. В. Биохимия животных [Текст] : учебн. пособие для вузов / Т.В. Метревели; Под ред. Шевелева Н.С. - СПб. : "Лань", 2005. - 296 с.
8. Биохимия мяса и молока : учебное пособие[Электронный ресурс]: / ФГОУ ВПО, Ставропольский государственный аграрный университет ; сост. В.В. Родин, В.А. Эльгайтаров. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2007. - 120 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

## **9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»  
ООО «Издательство Лань».  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
ООО «ЭБС ЛАНЬ»  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
ООО «Директ-Медиа»  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
ООО «Электронное издательство Юрайт»  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>

- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
ООО Научная электронная библиотека.  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»  
АО «Антиплагиат»  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**  
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Система «Антиплагиат»	<a href="http://www.antiplagiat.ru">www.antiplagiat.ru</a>
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> ;
Консультат Плюс.	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> .

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

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;

- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
  - участие в тестировании и др.
- Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:
- повторение лекционного материала;
  - подготовки к семинарам (практическим занятиям);
  - изучения учебной и научной литературы;
  - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
  - решения задач, выданных на практических занятиях;
  - подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
  - подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
  - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Биологическая химия» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачетом с оценкой.

## **11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

### **11.1. Лицензионное программное обеспечение**

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

**Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition

№ лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### **11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа**

<b>Наименование ресурса сети «Интернет»</b>	<b>Электронный адрес ресурса</b>
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Лекции по биохимии	<a href="http://biokhimija.ru/lekicii-po-biohimii.html">http://biokhimija.ru/lekicii-po-biohimii.html</a>
Научные издания в области биохимии, химии и смежных наук	<a href="http://www.chemport.org">www.chemport.org</a>
Сайт «Биохимия».	1. <a href="http://www.xumuk.ru/biologhim">http://www.xumuk.ru/biologhim</a> 2. <a href="http://ru.wikiversity.org/wiki/Биохимия">http://ru.wikiversity.org/wiki/Биохимия</a> 3. <a href="http://univertv.ru/video/biology/bwaya_biologiya/biohimiya">http://univertv.ru/video/biology/bwaya_biologiya/biohimiya</a>



**12. Описание материально-технической базы, необходимой для  
осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№305) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук , скайп
2.	Практические занятия	Аудитория № 104, для проведения практических занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	<p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы - 21, стулья - 41, доска меловая, кафедра, шкаф для хранения учебного материала, учебно-наглядные пособия.</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>компьютер в комплекте Asus МФУ HP Laser Jet Pro M 1132, проектор View Sonic DLP 3000 Lm 1080p, экран настенно-потолочный.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <p>Microsoft Office Professional Plus 2013, 2010, 2007 лицензионное соглашение № V2058769</p> <p>Microsoft Windows 8.1, 8, 7, 10 Vista лицензионное соглашение № V2058769</p> <p>Microsoft Windows Server 2008R2 лицензионное соглашение № V2058769</p> <p>Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, № лицензии 26FE-191001-120113-6-437.</p>
3.	Лабораторный практикум	Аудитория № 103, для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	<p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы – 11, стулья – 21, столы лабораторные – 10, столы для размещения приборов – 2, доска меловая.</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>вакуумный сушильный шкаф spt - 200 – 1 шт., сушильный конвекционный шкаф WS – 100 – 1 шт., газожидкостной хроматограф CHROM 5 – 1шт., газовый хроматограф HIGH PRESSURE POMP HPP 5001 – 1 шт., термостат mLmUH – 2 шт., весы электронные ВЛЭ 134 – 1 шт., весы аналитические – 2 шт., сушильный конвекционный шкаф HS 61 А – 1 шт., водяная баня AVALIER – 32 – 2 шт., иономер – U – 130 – 1 шт., прибор Михаэлиса – 1 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф для посуды – 1 шт.</p>