

**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 ТТ

доцент Т.Х. Тлупов



" 27 " мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.30 Биохимия

Направление подготовки **19.03.02. Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль) **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения **3(3)**

Семестр **5(5)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.30 "Биохимия"** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **19.03.02. Продукты питания из растительного сырья**, утвержденного приказом Минобрнауки от 17.08.2020 г. № 1041 (далее ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.х.н., профессор



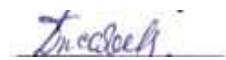
Р.М. Кумыков

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

Протокол от "23" мая 2025 г. №

Зав. кафедрой

д.т.н., профессор



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»

протокол от «23» мая 2025 г. № 10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд. биол.наук, доцент



Г.Х.. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

"_22_" __мая_2025 г.

1. Цели и задачи «Биохимия»

Цель дисциплины: дать обучающимся представление о биохимических процессах, применяемых в технологии производства продукции из растительного сырья и влияющих на её качество.

Задачами дисциплины являются изучение

- биохимических процессов, используемых при получении технологической продукции;
- влияния условий технологии производства продукции на протекание биохимических реакций;
- особенностей протекания биохимических процессов, влияющих на качество сырья и вспомогательных материалов;
- взаимосвязи биохимических процессов и продуктивности растений;

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК - 2	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям	<p>Знать: генетическую связь между основными классами биоорганических соединений</p> <p>Уметь: использовать основные теоретические представления биохимии для предсказания строения и свойств соединений</p> <p>Владеть: навыками важнейших методов исследования структуры и свойств органических соединений, являющихся структурной основой живых организмов и сделать соответствующие выводы</p>
		ИД-2 _{ОПК-2} Систематизирует результаты научных исследований	<p>Знать: закономерности изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул современные</p> <p>Уметь: получать основные классы биосоединений и систематизировать результаты научных исследований</p> <p>Владеть: основными приемами техники работ в биохимической лаборатории</p>

		<p>ИД-3_{опк-2} Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: закономерности изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.</p> <p>Уметь: анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способами получения и исследования различных органических веществ</p>
		<p>ИД-4_{опк-2} Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений с использованием методов математического моделирования</p> <p>Уметь: классифицировать биоорганические соединения в соответствии с особенностями их структуры</p> <p>Владеть: навыками математического моделирования методов получения и анализа органических соединений.</p>
		<p>ИД-5_{опк-2} Использует знания в области микробиологии для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции</p>	<p>Знать: основные классы соединений в биохимии и химические основы важнейших биологических процессов для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции</p> <p>Уметь: определять генетическую взаимосвязь между различными классами жизненно важных органических соединений;</p> <p>Владеть: методами работы с химическими реактивами и лабораторным биохимическим</p>

			оборудованием
		ИД-6 опк-2 Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач	Знать: современные тенденции развития биохимии при проведении исследований и решении профессиональных задач Уметь: использовать различные факторы, влияющие на скорость биохимических реакций при проведении исследований и решении профессиональных задач Владеть: навыками оформления результатов экспериментальных работ и формулировать выводы

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Биохимия» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

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
	семестр	семестр
	3	4
	З.е.часов	З.е.часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе:	2,92/105	0,67/24
лекции	36(8)*	6(2)*
лабораторные работы	36(8)*	6(2)*
практические занятия	18(8)*	4
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа в том числе:	2.08/75	4,33/156
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	48	152
Контроль (подготовка к промежуточной аттестации)	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	5/180	5/180

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

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

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Лабор. работы	Прак. занятия	Самост. работа	Всего
1	Введение. Предмет, содержание и задачи курса биохимии. Уровни организации живой материи. Белковые вещества	6(2)*	8(2)*	2(2)*	6	22(6)*
2	Ферменты	4	4(2)*	2(2)*	6	16(4)*
3	Витамины и гормоны	4	4(2)*	2	6	16(2)*
4	Углеводы и липиды	4(2)*	6(2)*	2(2)*	6	18(6)*
5	Нуклеиновые кислоты	4	2	2	4	12
6	Обмен белков и аминокислот	4(2)*	4	2	6	16(2)*
7	Обмен углеводов и липидов	4(2)*	2	2(2)*	6	14(4)*
8	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	4	4	2	4	14
9	Фотосинтез.	2	2	2	4	10
	Итого	36(8)*	36(8)*	18(8)*	48	138(24)*

* Занятия, проводимые в интерактивной форме

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

№ п/п	Разделы дисциплины	Лекции	Лабор. работы	Прак. занятия	Самост. работа	Всего
1	Введение. Предмет, содержание и задачи биохимии. Белковые вещества	1.5(1)*	2(1)*	0,5	18	22(2)*
2	Ферменты.	0.5	2	0,5	18	21
3	Витамины и гормоны	0,5		0,5	18	19
4	Углеводы и липиды	0.5	2(1)*	0,5	18	21(1)*
5	Нуклеиновые кислоты	1(1)*		0,5	18	19.5(1)*
6	Обмен белков и аминокислот	1	-	0,5	16	17,5
7	Обмен углеводов и липидов	0.5	-	0,5	16	17
8	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	0.25	-	0,25	18	18.5
9	Фотосинтез	0.25		0,25	12	12,5

	Итого:	6(2)*	6(2)*	4	152	168(4)*
--	---------------	--------------	--------------	----------	------------	----------------

()*- занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Предмет, содержание и задачи курса биохимии. Белковые вещества	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение. Предмет, содержание и задачи курса биохимии. Уровни организации живой материи.	2	0.5
		ЛЕКЦИЯ №2. Тема: «Аминокислоты и пептиды» Структура и классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Синтез аминокислот. Химический синтез. Ферментативный синтез. Микробиологический синтез. Пептиды. Химический синтез пептидов. Природные пептиды. Аминокислоты и пептиды в промышленности.	2(2)*	0.5(0.5)* -
		ЛЕКЦИЯ № 3 Тема: «Белки» Структура и функции. Классификация белков. Физико-химические свойства белков. Белки в пищевой промышленности.	2	0.5(0.5)*-
2.	Ферменты	ЛЕКЦИЯ № 4 Тема: «Ферменты» Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Принципы ферментативного катализа. Механизм действия ферментов. Основы ферментативной кинетики. Влияние концентрации фермента. Влияние концентрации субстрата. Влияние температуры и pH	2	0.25
		ЛЕКЦИЯ № 5 Тема: «Ферменты» Ингибиторы ферментов. Активаторы ферментов. Основы гетерогенного катализа. Липолитические ферменты. Регуляция активности ферментов. Аллостерические ферменты. Мультиферментные комплексы. Применение ферментов в пищевой промышленности.	2	0.25
3	Витамины и гормоны	ЛЕКЦИЯ № 6 Тема: «Витамины» Общая характеристика. Классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов в организме. Коферментная функция витаминов. <i>Витамины, растворимые в жирах.</i> Витамины группы А. Общая характеристика. Метаболизм витамина А. Биохимические функции. Биосинтез и химический синтез. Витамины группы D, общая характеристика. Метаболизм, биохимические функции, синтез. Витамины группы Е, К, Q (убихинон), F. Их общая характеристика, метаболизм, биохимические функции. Синтез. Авитаминоз жирорастворимых витаминов. Практическое применение. <i>Витамины, растворимые в воде.</i> Витамины В ₁ (тиамин), В ₂ (рибофлавин), В ₃ (пантотеновая кислота), В ₅ (РР, никотинамид, ниацин), В ₆ (пиридоксин,	2	0.25

		<p>пиридоксамин, пиридоксаль), В₁₂ (цианкобаламин), В₁₅ (пангамовая кислота), В₉ (фолиевая кислота, фолацин), их общая характеристика. Метаболизм, биохимические функции, синтез витаминов группы В. Авитаминоз витаминов группы В. Практическое применение. Витамин С, общая характеристика. Витамины группы Р (биофлавоноиды), общая характеристика. Витамин Н (биотин), общая характеристика. Авитаминоз витаминов С, Р, Н.</p> <p>ЛЕКЦИЯ № 7 Тема: «Гармоны» Общая характеристика. Гармоны животных и человека. Клетки-мишени, рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Механизм действия гормонов. Гармоны растений (фитогормоны). <i>Гормоны центральных желёз.</i> Гармоны гипоталамуса. Гармоны гипофиза. <i>Гормоны периферических эндокринных желёз.</i> Общая характеристика. Гармоны щитовидной и паращитовидной железы. Гармоны надпочечников. Половые гормоны. Гармоны поджелудочной железы. Практическое применение гормонов поджелудочной железы. Гармоны тимуса. Простагландины. Гармоны желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).</p>	2	0.25-
4	Углеводы и липиды	<p>ЛЕКЦИЯ № 8 Тема: «Углеводы». Общая характеристика. Функции углеводов. Моносахариды: строение, номенклатура. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды. Резервные полисахариды. Структурные полисахариды. Практическое применение углеводов.</p> <p>ЛЕКЦИЯ № 9 Тема «Липиды». Общая характеристика. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты. Ацилглицеролы. Воска. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Амфифильные свойства сложных липидов. <i>Биологические мембраны.</i> Общая характеристика. Биологические функции мембран. Строение биологических мембран. Химический состав мембран. Мембранные липиды и белки. Свойства биологических мембран. Механизмы мембранного транспорта. Пассивный и активный транспорт.</p>	2(2)* 2	0.25 0.25
5	Нуклеиновые кислоты, ДНК и РНК. Структура и функции	<p>ЛЕКЦИИ 10 Тема «Нуклеиновые кислоты, ДНК и РНК» Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Физико-химические свойства оснований. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.</p> <p>ЛЕКЦИИ 11 Тема «Структура и функции» Природные нуклеотиды, структура, функции. Макроэргические нуклеотидтрифосфаты. Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов. Структура нуклеиновых кислот. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК). Структура и функции</p>	2 2	0.5(0.5)* 0.5(0.5)*

		рибонуклеиновых кислот		
6	Обмен белков и аминокислот	<p>ЛЕКЦИИ 12 Тема «Биосинтез белков» Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Информационная РНК - как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка. Рибосомы. Структура и функции рибосом. Механизм считывания информации в рибосомах. Полисомы.</p> <p>ЛЕКЦИИ 13 Тема «Обмен белков и аминокислот» Общая характеристика. Переваривание белков. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Внутриклеточный обмен аминокислот. Внутриклеточный протеолиз. Катаболизм аминокислот. Деаминарование аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Превращение углеродного скелета аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Пути нейтрализации аммиака Биосинтез аминокислот. Биологическая фиксация молекулярного азота. Первичная ассимиляция аммиака. Биосинтез заменимых аминокислот. Биосинтез незаменимых аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена.</p>	2(2)* 2	0.5 0.5

7	Обмен углеводов и липидов	<p>ЛЕКЦИИ 14 Тема «Обмен углеводов»</p> <p>Катаболизм углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Внутриклеточный обмен углеводов. Общая характеристика. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Гликогенолиз, его связь с гликолизом. Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение и связь с гликолизом. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс АТФ в цикле трикарбоновых кислот. Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы. Биосинтез углеводов из двухуглеродных соединений (ацетил-КоА). Биосинтез гликогена. Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.</p> <p>ЛЕКЦИИ 15 Тема «Обмен липидов»</p> <p>Переваривание и всасывание липидов пищи. Переваривание триацилглицеролов. Переваривание, всасывание, ресинтез глицерофосфолипидов. Переваривание и всасывание холестерина. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы крови. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеролов. Окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Кетонные тела: биосинтез, биологическая роль. Биосинтез липидов. Биосинтез жирных кислот. Синтез ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез триацилглицеролов и глицерофосфолипидов</p>	2(2)*	0.25
8	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	<p>ЛЕКЦИИ 16 Тема «Брожение и дыхание»</p> <p>Общая характеристика процессов диссимилиации. Анаэробная и аэробная диссимилиация углеводов. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Основные и побочные продукты брожения. Химизм анаэробной диссимилиации углеводов. Важнейшие промежуточные продукты анаэробной диссимилиации. Химизм аэробной диссимилиации углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания. Локализация окислительных процессов в клетке.</p> <p>ЛЕКЦИИ 17 Тема «Взаимосвязь и регуляция обменных процессов»</p> <p>Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Центральные пути. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности. Основные аспекты регуляции метаболизма. Взаимопревращение веществ в процессе метаболизма.</p>	2	0.125
			2	0.125

9	Фотосинтез	ЛЕКЦИИ 18 Тема «Фотосинтез» Световая стадия фотосинтеза. Фотосинтетическая единица. Реакционные центры. Фото-системы 1 и 2. Фотофосфорилирование. Значение фотосинтеза и его масштабы на Земле. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты, их ультраструктура, химический состав. Классификация пигментов. Хлорофиллы, фикобилины, каротиноиды. Их структура, спектральные свойства, функции. Темновая стадия фотосинтеза. С ₃ - путь ассимиляции углекислого газа: первичный акцептор и первичный продукт. Фазы карбоксилирования, восстановления и регенерации цикла Кальвина. Химизм реакций цикла Кальвина. С ₄ - путь (цикл Хэтча-Слэка): первичный акцептор и первичный продукт. Химизм реакций цикла Хэтча-Слэка. Ассимиляция СО ₂ у толстянковых (САМ-путь). Влияние внешних факторов на фотосинтез..	2	0.25
		Итого по дисциплине	36(8)*	6(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
			Очно	Заочно
1	Белковые вещества	ЛР № 1. Качественные реакции на белки.	2(2)*	2(2)*
		ЛР № 2. Обратимое и необратимое осаждение белков.	2	-
		ЛР №3.Определение изоэлектрической точки альбуминов и глобулинов.	2(1)*	
		ЛР № 4. Определение изоэлектрической точки альбуминов и глобулинов.	2	-
2.	Ферменты.	Л.Р.№ 5. Общие свойства ферментов: термолабильность, специфичность, оптимум рН, активаторы и ингибиторы ферментов.	4(2)*	-
3.	Витамины и гормоны	ЛР. № 6. Качественные реакции на витамины. Количественное определение аскорбиновой кислоты в продуктах питания. Влияние физических и химических факторов на сохранность аскорбиновой кислоты.	2(1)*	2
		ЛР. № 7. Качественная реакция на гормоны (на адреналин)	2	
4.	Углеводы и липиды	ЛР. № 8. Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды.	2	2
		ЛР. № 9. Определение физико-химических характеристик липидов.	4(2)*	

5.	Нуклеиновые кислоты	ЛР. № 10. Гидролиз нуклеопротеинов дрожжей и обнаружение продуктов гидролиза.	2	
6	Обмен белков и аминокислот	ЛР.№ 11. Определение активности протеаз (по методу Ансона.	4	
7	Обмен углеводов и липидов	ЛР № 12. Действие амилазы на сырой и вареный крахмал. Анаэробное окисление углеводов.	2	
8	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов	ЛР № 13. Спиртовое брожение. Определение активности фермента – фруктофуранозидазы.	2	
		ЛР. № 14. Выделение казеиногена из молока и открытие в нем фосфата.	2	
		ЛР. № 15. Обнаружение полифенолоксидазы и пероксидазы.	2	
	Всего на дисциплину:		36(8) *	6(2) *

* Занятия, проводимые в интерактивной форме

4.3.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час.	
			Очно	Заочно
1.	Белковые вещества	Методы качественного и количественного анализа белков.	2(2)*	1
2.	Ферменты.	Ферментативные методы анализа и их применение в пищевых технологиях.	2	1
4.	Углеводы и липиды	Способы повышения содержания витаминов в продуктах питания. Методы определения углеводов в сырье и пищевом продуктах	2	
5.	Нуклеиновые кислоты	Природные нуклеотиды, структура, функции. Макроэргические нуклеотид-трифосфаты	2(2)*	
6.	Обмен белков и аминокислот	Переваривание белков. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Внутриклеточный обмен аминокислот. Катаболизм аминокислот. Дезаминирование аминокислот.	2	2
7.	Обмен углеводов и липидов	Цикл трикарбоновых кислот. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот.	2	
8.	Брожение и дыхание, взаимосвязь обменных процессов	Биосинтез аминокислот.	2(2)*	
		Превращения углеводов в процессе пищеварения.	2(2)*	
		Анаэробная и аэробная диссимиляция углеводов.	2	

	Итого	18(8)*	4
--	--------------	---------------	----------

()*- 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. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Вологиров А.К. Биохимия: [ТЕКСТ] Методические указания к выполнению лабораторных работ. Нальчик, 2016.-84 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 75(156) часа, из них 48(152) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. 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 (27 ч. по очной форме и 4 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.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов ОФО (ЗФО)	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
1.	Краткие исторические сведения о биологической химии. Основные направления развития.	1(2)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

2.	1. Отличие химического состава растительных клеток от животных.	1(3)	[1], [2],	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	2. Синтез аминокислот. Химический и ферментативный синтез.	3(6)	[1], [2], [3],	
	3. Синтез пептидов. Природные пептиды.	3(5)	[1], [2]	
3.	1. Основы гетерогенного катализа.	3(5)	[1], [2], [3],	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	2. Липолитические ферменты.	2(5)	[1], [4]	
	3. Регуляция активности ферментов.	3(5)	[1], [2], [3]	
	4. Аллостерические ферменты и мультиферментные комплексы.	2(2)	[1], [4]	
4	1. Витамины группы D, общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, синтез	1(8)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	2. Витамины группы Р (биофлавоноиды).	2(8)	[1], [2], [3]	
5.	1. Резервные и структурные полисахариды.	3(8)	[1], [4], [5]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	2. Общая характеристика биологических мембран. Биологические функции мембран.	3(8)	[2], [4], [5]	
	3. Гликолипиды и стероиды.	2(5)	[2], [3],	
6.	1. Природные нуклеотиды, структура, функции. Макроэргические нуклеотид-трифосфаты. Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов.	2(8)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	2. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков.	1(11)	[1], [2],	
7.	1. Внутриклеточный обмен аминокислот.	2(7)	[1], [3],	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
	2. Биосинтез незаменимых аминокислот	2(7)	[1], [2],	
8.	1. Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.	2(7)	[1], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям к сдаче экзамена
	2. Переваривание и всасывание липидов.	2(10)	[2], [6]	
9.	1. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания.	2(8)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым

	2. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности.	2(8)	[1], [2],	контрольным мероприятиям к сдаче экзамена
10.	Темновая стадия фотосинтеза. С3- путь ассимиляции углекислого газа: первичный акцептор и первичный продукт	4(8)	[1] , [6]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)	[1], [2] Конспекты лекции и выполненные лабораторные работы.	Подготовка к сдаче экзамена
Итого:		75(156)		

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся.

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

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Введение. Предмет и задачи биохимии.	ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Белковые вещества		
	Ферменты		
2.	Углеводы и липиды	ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Витамины и гормоны		
	Нуклеиновые кислоты		
3.	Обмен белков и аминокислот	ОПК-2	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Обмен углеводов и липидов		
	Брожение и дыхание, взаимосвязь и регуляция обменных процессов		

	Фотосинтез.		
--	-------------	--	--

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 универсальных, 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 направления подготовки.

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 уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется 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 «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 «Биохимия» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы по 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья компетенции **ОПК-2** формируются при изучении дисциплин и прохождении практик.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Биохимия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	Б1.О.08 Математика Б1.О.09 Неорганическая химия Б1.О.10 Физика	1
	Б1.О.12 Теоретическая механика Б1.О.14 Органическая химия Б1.О.15 Аналитическая химия и ФХМА	2
	Б1.О.16 Физическая и коллоидная химия	3
	Б1.О.24 Экологическая и продовольственная безопасность Б2.О.02(У) Учебная практика, технологическая	4
	Б1.О.30 Биохимия Б1.О.31 Электротехника и электроника Б1.О.33 Общая и пищевая микробиология	5
	Б1.О.36 Пищевая химия	6
	Б2.О.04 (Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты 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 формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	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, промежуточная аттестация

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 - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «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 (экзамен)

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 опк-2. Осуществляет расчеты, анализирует полученные результаты и составляет заключение по проведенным анализам, испытаниям и исследованиям (5-ый этап)	Знать:. генетическую связь между основными классами биоорганических соединений	Не знает генетическую связь между основными классами биоорганических соединений	Частично знает генетическую связь между основными классами биоорганических соединений	На хорошем уровне знает генетическую связь между основными классами биоорганических соединений	На высоком уровне знает генетическую связь между основными классами биоорганических соединений
	Уметь: использовать основные теоретические представления биохимии для предсказания строения и свойств соединений	Не умеет использовать основные теоретические представления биохимии для предсказания строения и свойств соединений	Частично умеет использовать основные теоретические представления биохимии для предсказания строения и свойств соединений	На хорошем уровне умеет использовать основные теоретические представления биохимии для предсказания строения и свойств соединений	В полной мере умеет использовать основные теоретические представления биохимии для предсказания строения и свойств соединений
	Владеть: навыками важнейших методов исследования структуры и свойств органических соединений, являющихся структурной основой живых организмов и сделать соответствующие выводы	Не владеет навыками важнейших методов исследования структуры и свойств органических соединений, являющихся структурной основой живых организмов и сделать соответствующие выводы	Частично владеет навыками важнейших методов исследования структуры и свойств органических соединений, являющихся структурной основой живых организмов и сделать соответствующие выводы	Достаточно хорошо владеет навыками важнейших методов исследования структуры и свойств органических соединений, являющихся структурной основой живых организмов и сделать соответствующие выводы	На достаточно высоком уровне владеет навыками важнейших методов исследования структуры и свойств органических соединений, являющихся структурной основой живых организмов и сделать соответствующие выводы

ИД-2 опк-2 Систематизирует результаты научных исследований (5-й этап)	Знать: закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул современные	Не знает закономерности изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул современные	Частично знает закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул современные	На хорошем уровне знает закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул современные	На высоком уровне знает закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул современные
	Уметь: получать основные классы биосоединений и систематизировать результаты научных исследований	Не умеет получать основные классы биосоединений и систематизировать результаты научных исследований	Частично умеет получать основные классы биосоединений и систематизировать результаты научных исследований	Достаточно хорошо умеет получать основные классы биосоединений и систематизировать результаты научных исследований	На высоком уровне умеет получать основные классы биосоединений и систематизировать результаты научных исследований
	Владеть: основными приемами техники работ в биохимической лаборатории	Не владеет основными приемами техники работ в биохимической лаборатории	Частично владеет основными приемами техники работ в биохимической лаборатории	На хорошем уровне владеет основными приемами техники работ в биохимической лаборатории	На высоком уровне владеет основными приемами техники работ в биохимической лаборатории
ИД-3 опк-2. Применяет методы математического анализа при описании и решении задач в профессиональной деятельности (5-й этап)	Знать: закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	Не знает закономерности изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	Частично знает закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	На хорошем уровне знает закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.	В полной мере знает закономерность и изменения химических свойств в зависимости от строения их молекул с применением математического анализа при описании и решении конкретных задач.

	Уметь: анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	Не умеет анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	Частично умеет. анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	На хорошем уровне умеет анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет анализировать физико-химические свойства простых и сложных веществ выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности
	Владеть: способами получения и исследования различных органических веществ	Не владеет способами получения и исследования различных органических веществ	Частично владеет способами получения и исследования различных органических веществ	На хорошем уровне владеет способами получения и исследования различных органических веществ	На высоком уровне владеет способами получения и исследования различных органических веществ
ИД-4 опк-2 Использует знания математического моделирования при решении задач в профессиональной деятельности (5-й этап)	Знать: важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений с использованием методов математического моделирования	Не знает важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений с использованием методов математического моделирования	Частично знает важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений с использованием методов математического моделирования	Достаточно хорошо знает важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений с использованием методов математического моделирования	В полной мере знает важнейшие методы исследования структуры и свойств органических соединений с использованием методов математического моделирования

	Уметь: классифицировать биорганические соединения в соответствии с особенностями их структуры	Не умеет классифицировать биорганические соединения в соответствии с особенностями их структуры	Не в полной мере умеет классифицировать биорганические соединения в соответствии с особенностями их структуры	На хорошем уровне умеет классифицировать биорганические соединения в соответствии с особенностями их структуры	На высоком уровне умеет классифицировать биорганические соединения в соответствии с особенностями их структуры
	Владеть: навыками математического моделирования методов получения и анализа органических соединений.	Не владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа органических соединений.	Частично владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа органических соединений.	На хорошем уровне владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа органических соединений.	На высоком уровне владеет навыками математического моделирования методов получения и анализа органических соединений.
ИД-5 опк-2 Использует знания в области микробиологии для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции (5-й этап)	Знать: основные классы соединений в биохимии и химические основы важнейших биологических процессов для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Не знает основные классы соединений в биохимии и химические основы важнейших биологических процессов для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Частично знает основные классы соединений в биохимии и химические основы важнейших биологических процессов для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Достаточно хорошо знает основные классы соединений в биохимии и химические основы важнейших биологических процессов для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	На высоком уровне знает основные классы соединений в биохимии и химические основы важнейших биологических процессов для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции

	Уметь: определять генетическую взаимосвязь между различными классами жизненно важных органических соединений для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Не умеет определять генетическую взаимосвязь между различными классами жизненно важных органических соединений для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Частично умеет определять генетическую взаимосвязь между различными классами жизненно важных органических соединений для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Достаточно хорошо умеет определять генетическую взаимосвязь между различными классами жизненно важных органических соединений для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	На высоком уровне умеет определять генетическую взаимосвязь между различными классами жизненно важных органических соединений для ведения и совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции
	Владеть: методами работы с химическими реактивами и лабораторным биохимическим оборудованием для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Не владеет методами работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	Частично владеет методами работы с химическими реактивами и лабораторным биохимическим оборудованием для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	На хорошем уровне владеет методами работы с химическими реактивами и лабораторным биохимическим оборудованием для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции	На высоком уровне владеет методами работы с химическими реактивами и лабораторным биохимическим оборудованием для совершенствования технологического процесса и обеспечения безопасности продукции
ИД-6 опк-2 Применяет знания химии при проведении исследований и решении профессиональных задач (5-й этап)	Знать: современные тенденции развития биохимии при проведении исследований и решении профессиональных задач	Не знает современные тенденции развития биохимии при проведении исследований и решении профессиональных задач	Частично знает современные тенденции развития биохимии при проведении исследований и решении профессиональных задач	На хорошем уровне знает современные тенденции развития биохимии при проведении исследований и решении профессиональных задач	На высоком уровне знает современные тенденции развития биохимии при проведении исследований и решении профессиональных задач
	Уметь: использовать различные факторы, влияющие на	Не умеет использовать различные факторы, влияющие на	Частично умеет использовать различные факторы,	На хорошем уровне умеет использовать различные факторы,	На высоком уровне умеет использовать различные факторы,

	скорость биохимических реакций при проведении исследований и решении профессиональных задач	скорость биохимических реакций при проведении исследований и решении профессиональных задач	влияющие на скорость биохимических реакций при проведении исследований и решении профессиональных задач	влияющие на скорость биохимических реакций при проведении исследований и решении профессиональных задач	влияющие на скорость биохимических реакций при проведении исследований и решении профессиональных задач
	Владеть: навыками оформления результатов экспериментальных работ и формулировать выводы	Не владеет навыками оформления результатов экспериментальных работ и формулировать выводы	Частично владеет навыками оформления результатов экспериментальных работ и формулировать выводы	На хорошем уровне владеет навыками оформления результатов экспериментальных работ и формулировать выводы	На высоком уровне владеет навыками оформления результатов экспериментальных работ и формулировать выводы

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

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене 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 экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

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, компетенций 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, компетенций 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, компетенций 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.

7.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП

7.4.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Разделы 1.Белковые вещества

1. Что такое первичная структура белка?
 - 1.Последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи
2. Полинуклеотидная цепь
3. Макромолекула, состоящая из отдельных полипептидных цепей
4. 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. Какие из перечисленных веществ относятся к простым белкам?
1. Альбумины
 2. Липопроотеины
 3. Хромопротеины
 4. Нуклеопротеины
7. Какие вещества образуются при частичном гидролизе белков?
1. Углеводороды
 2. Декстрины
 3. Пептиды
 4. Азотистые основания
8. Какое из перечисленных веществ относится к фибриллярным белкам?
1. Альбумин
 2. Инсулин
 3. Фибриноген
 4. Коллаген
9. Какие из перечисленных веществ относятся к сложным белкам?
1. Альбумины
 2. Протамины
 3. Глютелины
 4. Нуклеопротеины
- 10.. 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
11. Какие вещества входят в группу хромопротеинов?
1. Фосфопротеины
 2. Гликопротеины
 3. Металлопротеины
 4. Гемопроотеины
5. Какую валентность имеет железо в составе метгемоглобина?
- а) 1; б) 2; в) 3; г) 6

Раздел 2. 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
 2. 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

Раздел 3. 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 |

Раздел 4. Углеводы и липиды

- Наиболее важным путём биосинтеза моносахаридов в организме является превращение:

1. Галактозы в глюкозу	2. Маннозы в глюкозу
3. Фруктозы в глюкозу	4. Пирувата в глюкозу.
- Полисахариды, состоящие из моносахаридных единиц одного типа, называются гомополисахаридами. Примером гомополисахарида является:

1. Крахмал	2. Глюкозамин;
3. Глюкагон	4. Гликопротеин.
- Процесс, в результате которого осуществляется превращение моносахаридов в полисахариды, является реакцией:

1. Поликонденсации	2. Полимеризации;
3. Полипептизации	4. Теломеризации.
- Синтез жиров из углеводов в организме наиболее активно протекает в:

кишечном тракте;

1. Печени	2. Мышцах;
3. Почках.	4. Везде
- Основными структурными соединениями, входящими в состав липидов, являются:

остатки жирных кислот

1. Остатки углеводов	2. Остатки ароматических соединений;
3. Остатки минеральных кислот	4. Остатки аминокислот
- Многоатомный спирт, входящий в состав природных жиров, называется:

1. Глицерин	2. Сорбит;
3. Пропандиол-1,2	4. Этиленгликоль.

Разделы 5,6. Обмен аминокислот и белков.

- Что такое катаболизм?
 - Распад сложных веществ до более простых
 - Взаимопревращения веществ
 - Синтез сложных веществ из простых с выделением энергии
 - Синтез сложных веществ из простых с затратой энергии
- Что такое анаболизм?
 - Распад сложных веществ до простых с выделением энергии
 - Распад сложных веществ до простых с затратой энергии
 - Синтез сложных веществ из простых с выделением энергии
 - Синтез сложных веществ из простых с затратой энергии
- Что характерно для экзэргонических реакций?

1. Выделение теплоты	2. Поглощение теплоты
3. Возрастание энтропии	4. Уменьшение энтропии
- 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. Никотинамиддениндинуклеотид
 2. Флавиномононуклеотид
 3. Тиаминдифосфат
 4. Коэнзим А
11. В состав какого из коферментов входит витамин В5?
 1. Никотинамиддениндинуклеотид
 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

Раздел 7,8. Обмен углеводов илипидов

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 из перечисленных функций выполняют липиды?
 1. Двигательная
 2. Энергетическая
 3. Иммунная
 4. Хранение и передача информации
7. Какая из перечисленных кислот в наибольшем количестве входит в состав растительных масел?

1. Линолевая кислота
2. Уксусная кислота
3. Масляная кислота
4. Стеариновая кислота
8. Какое вещество является представителем стерinov?
1. Холевая кислота
2. Глицерин
3. Пальмитиновая кислота
4. Сфингозин
9. 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
10. Какие соединения можно отнести к простым липидам?
1. Ганглиозиды
2. Фосфолипиды
3. Липолипиды
4. Воска

7.4.2. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль.

Предмет и задачи курса биохимии. Основные этапы развития науки. Значение биохимии в пищевых технологиях.

Уровни организации живой материи. Молекулярные аспекты. Клетка – структурная основная единица живой материи. Классы клеток. Практическое применение продуктов клеточного синтеза.

Аминокислоты и пептиды. Структура и классификация аминокислот. Физико-химические свойства аминокислот. Химические реакции, характерные для аминокислот. Синтез аминокислот.

Белки. Структура и функции. Уровни структурной организации белковых макромолекул. Классификация белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков. Денатурация белков. Белки в пищевой промышленности.

Ферменты. Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Принципы ферментативного катализа. Механизм действия ферментов. Влияние концентрации фермента. Влияние концентрации субстрата. Влияние температуры и pH. Ингибиторы ферментов. Активаторы ферментов. Регуляция активности ферментов. Аллостерические ферменты. Мультиферментные комплексы. Применение ферментов в пищевых технологиях.

Нуклеиновые кислоты, ДНК и РНК. Структура и функции. Общая характеристика. Химический состав нуклеиновых кислот. Азотистые основания. Физико-химические свойства оснований. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Природные нуклеотиды, структура, функции. Макроэргические нуклеотидтрифосфаты. Циклические нуклеотиды. Нуклеотиды в составе коферментов. Структура нуклеиновых кислот. Структура и функции дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК). Структура и функции рибонуклеиновых кислот (РНК).

Витамины. Общая характеристика. Классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов в организме. Коферментная функция витаминов.

Жирорастворимые витамины Витамины группы А. Общая характеристика. Метаболизм витамина А. Биохимические функции. Витамины группы D, общая характеристика. Метаболизм, биохимические функции, синтез. Витамины группы Е, К, Q (убихинон), F. Их общая характеристика, метаболизм, биохимические функции. Синтез. Авитаминоз жирорастворимых витаминов.

Водорастворимые витамины. Витамины В₁ (тиамин), В₂ (рибофлавин), В₃ (пантотеновая кислота), В₅ (РР, никотинамид, ниацин), В₆ (пиридоксин, пиридоксамин, пиридоксаль), В₁₂ (цианкобаламин), В₁₅ (пангамовая кислота), В₉ (фолиевая кислота, фолацин), их общая характеристика. Метаболизм, биохимические функции, синтез витаминов группы В. Авитаминоз витаминов группы В. Витамин С (аскорбиновая кислота), общая характеристика. Витамины группы Р (биофлавоноиды), общая характеристика. Витамин Н (биотин), общая характеристика. Авитаминоз витаминов С, Р, Н.

Гормоны. Общая характеристика. Гормоны животных и человека. Клетки-мишени, рецепторы. Классификация гормонов. Биологические свойства гормонов. Механизм действия гормонов. Гормоны растений (фитогормоны).

2-ой рейтинг контроль.

Углеводы. Общая характеристика. Функции углеводов. Моносахариды: строение, номенклатура. Физико-химические свойства моносахаридов. Олигосахариды. Полисахариды. Резервные полисахариды. Структурные полисахариды.

Липиды. Общая характеристика. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты. Ацилглицеролы. Воска. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды.

Биологические мембраны. Общая характеристика. Биологические функции мембран. Строение биологических мембран. Химический состав мембран. Мембранные липиды и белки. Свойства биологических мембран. Механизмы мембранного транспорта. Пассивный и активный транспорт.

Биосинтез белков. Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Информационная РНК - как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме. Активирование аминокислот. Транспортные РНК и их роль в процессе биосинтеза белка. Рибосомы. Структура и функции рибосом. Механизм считывания информации в рибосомах. Полисомы.

Обмен белков и аминокислот. Общая характеристика. Переваривание белков. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Внутриклеточный обмен аминокислот. Внутриклеточный протеолиз. Катаболизм аминокислот. Дезаминирование аминокислот. Трансаминирование аминокислот. Превращение углеродного скелета аминокислот. Декарбоксилирование аминокислот. Пути нейтрализации аммиака. Биосинтез мочевины. Биосинтез аминокислот. Биологическая фиксация молекулярного азота. Первичная ассимиляция аммиака. Биосинтез заменимых аминокислот. Биосинтез незаменимых аминокислот. Регуляция биосинтеза аминокислот. Нарушение белкового обмена.

Обмен углеводов. Катаболизм углеводов. Превращение углеводов в процессе пищеварения. Внутриклеточный обмен углеводов. Общая характеристика. Гликолиз – центральный путь катаболизма глюкозы. Гликогенолиз, его связь с гликолизмом.

Энергетический баланс гликолиза и гликогенолиза. Регуляция гликолиза и гликогенолиза. Брожение и связь с гликолизмом. Окислительное декарбоксилирование пирувата. Цикл трикарбоновых кислот. Химизм реакций цикла трикарбоновых кислот. Баланс АТФ в цикле трикарбоновых кислот. Анаболизм углеводов. Биосинтез глюкозы. Биосинтез углеводов из двухуглеродных соединений (ацетил-КоА). Биосинтез гликогена. Общие принципы регуляции углеводного обмена. Нарушение углеводного обмена.

3-ий рейтинг контроль.

Обмен липидов. Переваривание и всасывание липидов пищи. Переваривание триацилглицеролов. Переваривание, всасывание, ресинтез глицерофосфолипидов. Переваривание и всасывание холестерина. Транспорт липидов. Липопротеины плазмы

крови. Внутриклеточный обмен липидов. Катаболизм триацилглицеролов. Окисление жирных кислот. Окисление ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез липидов. Биосинтез жирных кислот. Синтез ненасыщенных жирных кислот. Биосинтез триацилглицеролов и глицерофосфолипидов. Биосинтез стероидов. Регуляция липидного обмена. Нарушение липидного обмена.

Брожение и дыхание. Общая характеристика процессов диссимиляции. Анаэробная и аэробная диссимиляция углеводов. Взаимосвязь процессов брожения и дыхания. Спиртовое, молочнокислое, маслянокислое брожение. Основные и побочные продукты брожения. Химизм анаэробной диссимиляции углеводов. Важнейшие промежуточные продукты анаэробной диссимиляции. Химизм аэробной диссимиляции углеводов. Механизм окисления пировиноградной кислоты. Цикл дикарбоновых и трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование и синтез АТФ. Энергетический баланс процессов брожения и дыхания.

Взаимосвязь и регуляция обменных процессов. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Центральные пути. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности. Основные аспекты регуляции метаболизма. Взаимопревращение веществ в процессе метаболизма.

Световая стадия фотосинтеза. Фотосинтетическая единица. Реакционные центры. Фото-системы 1 и 2. Фотофосфорилирование. Значение фотосинтеза и его масштабы на Земле. Строение листа как органа фотосинтеза. Хлоропласты, их ультраструктура, химический состав. Классификация пигментов. Хлорофиллы, фикобилины, каротиноиды. Их структура, спектральные свойства, функции. Темновая стадия фотосинтеза. С₃- путь ассимиляции углекислого газа: первичный акцептор и первичный продукт. Фазы карбоксилирования, восстановления и регенерации цикла Кальвина. Химизм реакций цикла Кальвина. С₄ – путь (цикл Хэтча-Слэка): первичный акцептор и первичный продукт. Химизм реакций цикла Хэтча-Слэка. Ассимиляция CO₂ у толстянковых (САМ-путь). Влияние внешних факторов на фотосинтез.

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 аминокислоты 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 β -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 остеомиалгия?
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 В₁₂ (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 α,D-глюкозы и α,D-фруктозы в соответствующие β-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 → сахарат кальция → сахароза → 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 33,6л (н.у.). Какое количество глюкозы образовалось при этом?
64. Составьте уравнения реакций, протекающих по схеме: крахмал → глюкоза → этанол → оксид углерода (IV) → 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. Фотосинтез и его биологическая роль.
92. Какие растительные протеазы применяются в пищевой промышленности? Гидролиз белков в растениях. Напишите схему ферментативного гидролиза белковой молекулы до аминокислоты.
93. Дессимиляция аминокислот. Напишите схему окислительного дезаминирования аминокислот.
94. Биосинтез белков в организме животных. Роль нуклеиновых кислот в данном процессе. Напишите уравнения реакции переаминирования между аспарагиновой и пировиноградной кислотами.
95. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте животных. Напишите уравнения реакций гидролиза триглицерида липазой.
96. Цикл трикарбоновых кислот и его биологическое значение. Напишите уравнение реакции образования лимонной кислоты, щавелевоуксусной кислоты из яблочной.
97. Биосинтез глицерина. Напишите уравнения реакции восстановления глицеринового альдегида в глицерин.

7.5 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».

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.

Балльно - рейтинговая система требует четких правил ее проведения, причем эти правила должны быть, хорошо известны обучающимся. Это достигается ознакомлением каждого обучающегося с вышеуказанными положениями.

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. Аурман, Т.Л. Основы биохимии [Текст]: учебное пособие / Т.Л. Аурман, Т.Г. Генералов, Г.М.Сусянок. – ИНФА – М, 2014 – 400 с.:ил. – ISBN 978-5-16—005295-3
2. Шамраев, А.В. Биохимия [Электронный ресурс]/ А.В. Шамраев; - Оренбург: ОГУ, 2014. - 186 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
3. Щербаков, В.Г. Биохимия [Текст]: учебник / В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова, А.Д. Минакова – М.: ГИОРД, 2009. – 439 с.

Дополнительная литература

4. Комов, В.П. Биохимия[Текст]: учебник. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. 3 изд. – М.: ДРОФА, 2008. – 640 с.
5. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов[Электронный ресурс]:учебник/К.К. Горбатова, П.И. Гуньков. – СПб.: ГИОРД, 2010 – 336 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
6. Вологиров, А.К. Биохимия. [Текст]: методические указания к выполнению лабораторных работ/ А.К. Вологиров. – Нальчик. 2016. – 84с.

9. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы 2025 - 2026 уч.г.

- **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>

- **Гарант**

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Биохимия» необходимо учитывать особенность Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – их компетентностную ориентацию, которая нацелена не на сумму усвоенной информации, а на способность человека действовать в различных ситуациях.

Главной целью реализации компетентностного подхода является формирования и развития профессиональных навыков студентов, увеличение доли участия обучающихся в учебном процессе через широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, долевых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Дисциплина «Биохимия» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

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 выполнения 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 (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Биохимия»). 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.).

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

Студент следует тщательно готовиться к модульному тестированию, контрольным работам, контрольным опросам, прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

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 No 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition No лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор No 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
ББ «AGROS» - международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных учреждений)	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
- базы данных РАСХН	1. http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lekcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-spetzialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslicnye-kultury-01.php

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

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Учебная мебель	Основное оборудование
1.	Проведение занятий	Учебная аудитория 104	Столы - 21, стулья - 41, доска меловая,	Компьютер в комплекте Asus МФУ HP Laser Jet

	лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.		кафедра, шкаф для хранения учебного материала, учебно-наглядные пособия.	Pro M 1132, проектор View Sonic DLP 3000 Lm 1080p, экран настенно-потолочный.
2.	Проведение лабораторных занятий; групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория 105	Столы – 11, стулья – 22, столы лабораторные – 10, столы для размещения приборов – 3, доска меловая, шкаф для хранения учебного материала.	Шкаф сушильный – 2 шт., фотоэлектроколориметр ФЭК - 56 – 2 шт., рефрактометр mLm T 23 D – 2 шт., муфельная печь – 2 шт., водяная баня VT 2.82 – 3 шт., центрифуга ТИП 310 – 2 шт., весы электронные ВЛЭ 134 – 1 шт., весы аналитические NAGEMA – 1 шт., весы технические – 2 шт., магнитная мешалка – 2 шт., электроплитка нагревательная - 3шт, микроскоп УМ-401П – 3 шт., рН-метр LABORATORY DIGITAL pH NETEROR 211/1 – 2 шт., ультратермостат – 1 шт., магнитная мешалка с подогревом MAGNETIC STIRER TYPE MM-5, сушильный вакуумный шкаф SPT-200, дистиллятор, баня водяная ПР 4310, колбонагреватель ПЭ 4120М, шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф для реактивов – 2 шт., шкаф для посуды – 1 шт., компьютер в комплекте