



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
профессор  П. Б. Акмаров
« 04 »  2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Биохимия

Направление **Технология продукции и организация общественного пи-
тания**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Ижевск 2015

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП.....	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬ- ТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
5	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕ- ВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.....	20
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕ- НИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	52
8	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	55

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели освоения дисциплины

- Развитие химического и экологического мышления у выпускников агроинженерного факультета направления 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».
- Формирование и развитие естественнонаучных знаний о биологических структурах живых систем, составе и свойствах органических соединений, входящих в состав живого организма, их метаболизме и способах регуляции процессов обмена.
- Развитие навыков и умений организации и проведения химического эксперимента, анализа его результатов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- Изучить фундаментальные разделы биохимии, создать теоретический базис для изучения специальных технологических дисциплин;
- Формировать умения и совершенствовать навыки в определении содержания питательных веществ в продуктах питания, способности оценить роль и значение компонентов пищи для жизнедеятельности человека;
- Развивать навыки работы с литературой, приёмы овладения новыми знаниями; развивать творческое и логическое мышление.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП

2.1 Формулировка «входных» требований

Учебная дисциплина **Биохимия** входит в базовую часть цикла дисциплин, включённых в учебный план подготовки бакалавров по программе высшего образования направления 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ПК-24, ПК-26.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения дисциплины «Биохимия»:

При изучении дисциплины «Биохимия» студент должен обладать полным комплексом знаний и умений по общей биологии, предъявляемых в рамках курса общеобразовательной школы, знать строение, свойства и способы идентификации веществ, образующих живой организм, основные закономерности превращения органических веществ в организме, владеть методами и навыками выполнения химического эксперимента, обработки полученных данных.

Для успешного усвоения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Неорганическая химия(все разделы)

Знания: основные понятия, термины и определения дисциплины; периодический закон, закон эквивалентов, закон действующих масс, принцип Ле-Шателье, правило Вант-Гоффа и т.д.; теории строения атома, химической связи, гибридизации, окислительно-восстановительных процессов, комплексообразования; пространственное строение ковалентных молекул и ионов; связь строения и химических свойств частиц; межмолекулярные взаимодействия, их влияние на структуру и свойства частиц.

Умения: описывать химические явления с помощью символов, формул и химических уравнений, используя логику химических дисциплин; работать по алгоритму; применять химические законы при рассмотрении свойств веществ; выделять связь свойства вещества и его строения; классифицировать элементы, вещества, химические реакции, формулируя признаки классификации; прогнозировать свойства вещества на основании его строения.

Навыки: использования лабораторного оборудования при проведении химического эксперимента; оформления результатов химического эксперимента; обобщения и систематизации данных химического эксперимента; планирования и анализа своей учебно-познавательной деятельности.

Органическая химия(все разделы)

Знания: основные качественные реакции на органические вещества, принципы их идентификации в биоматериале; состав, строение и свойства био-

логически активных органических веществ: белков, липидов и углеводов; свойства дисперсных систем и растворов биополимеров.

Умения: идентифицировать органические вещества, отдельные функциональные группы с помощью химического анализа; подготовить и провести химический эксперимент; проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными.

Навыки: работы с учебной, научной и справочной литературой; выполнения химических исследований по обнаружению органических компонентов в биологических жидкостях и тканях; описания результатов лабораторных исследований.

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа (все разделы)

Знания: основные принципы и методы химического и физико-химического анализа; качественные реакции, требования и классификация; основные методы качественного и количественного анализа, их достоинства и недостатки, направления использования в практике пищевой промышленности и для контроля качества сырья и продуктов питания.

Умения: планировать и осуществлять основные этапы качественного и количественного определения различных веществ в растворе и сухом веществе.

Навыки: использования основных приёмов химического и физико-химического анализа для анализа многокомпонентных растворов, сухих смесей; оформления результатов анализа; обобщения и систематизации данных химического эксперимента; планирования и анализа своей учебно-познавательной деятельности.

Физическая и коллоидная химия(раздел 1 (ферменты), раздел 2 Обмен веществ и энергии)

Знания: химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, полимеры и олигомеры; энергетика химических процессов, химическая термодинамика и кинетика.

Умения: описывать свойства химических систем с использованием ос-

новых законов физической и коллоидной химии; использовать знания энергетики и химической термодинамики при описании химических систем.

Навыки: проводить химический эксперимент и систематизировать данные.

Информатика(все разделы)

Знания: Системы программирования и программные средства для работы на персональном компьютере;

Умения: Работать в качестве пользователей персонального компьютера; Работать с программными средствами общего назначения.

Навыки: Владеть методами поиска и обмена информации в глобальных и локальных компьютерных сетях.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины

Знания, умения и навыки, полученные при изучении курса биохимии, обеспечивают успешное освоение учебного материала по следующим дисциплинам: *Технология продуктов общественного питания; Санитария и гигиена питания; Химические основы безопасности продуктов питания; Пищевая химия.*

Таблица 2.2 **Содержательно-логические связи дисциплины *Биохимия***

Содержательно-логические связи	
Коды и названия учебных дисциплин	
предшествующих изучению дисциплины	последующих дисциплин, опирающихся на данную
Неорганическая химия	Технология продуктов общественного питания
Органическая химия	Санитария и гигиена питания
Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Химические основы безопасности продуктов питания
Физическая и коллоидная химия	Пищевая химия
Информатика	

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

(перечень планируемых результатов обучения по дисциплине)

Процесс изучения дисциплины **БИОХИМИЯ** направлен на формирование следующих профессиональных (**ПК**) компетенций (таблица 3.1):

ОПК-3 - способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам

ПК-24 – Способность проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов

ПК-26 – Способность измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчётов и научных публикаций

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать

- Состав, строение, свойства, биологическое значение и методы идентификации основных питательных веществ: белков, липидов, углеводов.
- Биорегуляторы: строение, свойства, механизмы действия, биологическое значение, направления использования в технологических процессах.
- Основы обмена веществ и энергии в организме человека.
- Приёмы овладения новыми знаниями, правила составления описания эксперимента и отчётов по его результатам, оформления рефератов и обзоров.

Уметь

- Планировать и измерять уровень содержания витаминов, белков, жиров и углеводов в продуктах питания или пищевом сырье при оценке качества продуктов питания или сырья.
- Измерять активность некоторых ферментов, обнаруживать отдельные метаболиты в биоматериале.

- Проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными, используя для объяснения базовые биохимические знания.

Владеть навыками

- Работы с учебной, научной и справочной литературой;
- Выполнения исследований по содержанию биохимических компонентов в биологических жидкостях, продуктах питания и пищевом сырье;
- Описания результатов лабораторных исследований; использования знаний об основных биохимических законах при их объяснении.

Таблица 3.1 – Перечень профессиональных (ПК) компетенций

Номер компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	Способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	характерные черты и культуру научного познания; принципы, формы и методы научной исследовательской деятельности; методологию научного исследования	совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень; рефлексировать (оценивать и перерабатывать) освоенные научные методы и способы деятельности; самостоятельно находить и анализировать новую информацию, осваивать новые знания, компетентно использовать методы научного исследования; проводить исследования фундаментального и при-	приемами работы с информацией: поиск, оценка и использование информации из различных источников, необходимой для решения научных и профессиональных задач; методами анализа информации в ходе профессиональной деятельности и синтеза недостающей информации; навыками работы в условиях новизны и неопределенности научного исследования.

			кладного характера, а также грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей деятельности с использованием современных ИКТ.	
ПК-24	Способность проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	Фундаментальные разделы органической химии, основные методы и приёмы анализа состава органических соединений, качественные реакции функциональных групп	Планировать и готовить реактивы и необходимое оборудование для идентификации органических веществ, отдельных функциональных групп методами химического анализа; идентификации и контроля качественного и количественного состава природных и сельскохозяйственных веществ органического характера.	Навыками выполнения химических лабораторных операций, методами идентификации органических соединений с помощью качественных реакций;
ПК-26	Способность измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчётов и научных публикаций	Приёмы овладения новыми знаниями, правила составления описания эксперимента и отчётов по его результатам, оформления рефератов	Измерять содержание некоторых органических веществ в продуктах питания и пищевом сырье, анализировать полученные данные,	Навыками составления отчётов по выполненным экспериментам, анализа полученных результатов,

		и обзоров	составлять отчёт.	
--	--	-----------	-------------------	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины *Биохимия* составляет 4 зачётных единицы (144 часа), из которых контактная работа составляет 64 часа.

Семестр	Всего часов	Контактная работа	Самостоятельная работа	Лекций	Лабораторных	Контроль Экзамен
4	144	64	53	32	32	27
Итого очная форма	144	64	53	32	32	27
2 курс(2)	72	12	60	8	4	
3 курс (1)	72	4	59	-	4	9
Итого заочная форма	144	16	119	8	8	9

Таблица 4.1 Структура дисциплины (очная форма обучения)

№ п/п	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации
			всего	лекции	лабораторные занятия	СРС	
1	1-4	Раздел 1 Биорегуляторы	32	8	6	18	
2	1,2	1.1 Ферменты	12	4	4	4	Отчёт по ЛР, РГР, Т, конспект
3	3	1.2 Витамины	14	4	2	8	Отчёт по ЛР, таблица
4	4	1.3 Гормоны	6	–	–	6	РГР, таблица
5	5-16	Раздел 2 Обмен веществ и энергии	75	24	24	27	
6	5	2.1 Пищевая и биологическая ценность белков, жиров и углеводов	13	2	6	5	РГР, конспекты, опрос, Т
7	6,7	2.2 Переваривание пи-	11	4	4	3	Отчёт по ЛР, Т

№ п/п	Недели семестра	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успе- ваемости, СРС (по неделям се- местра); проме- жуточной атте- стации
			всего	лекции	лаборатор- ные занятия	СРС	
		тательных веществ в ЖКТ человека					
8	8-14	2.3 Тканевый обмен белков, липидов и угле- водов	30	14	10	6	Т, РГР, кон- спекты, отчёт по ЛР
9	15	2.4 Энергетический об- мен	10	2	4	4	Т, РГР
10		2.5 Водно-минеральный обмен	5	–	–	5	Реферат, РГР
11	16	2.6 Взаимосвязь всех видов обмена	6	2	–	4	РГР, опрос
12	17- 19	Раздел 3 Функцио- нальная биохимия	10	–	2	8	
13		3.1 Биохимия молока	6	–	2	4	Отчёт по ЛР, реферат, кон- спект
14		3.2 Биохимия мяса	2	–	–	2	Реферат, кон- спект
15		3.3 Биохимия яйца	2	–	–	2	
16		Всего	117	32	32	53	
17		Промежуточная атте- стация	27			27	Экзамен
Итого			144	32	32	80	

Таблица 4.2 Структура дисциплины (заочная форма обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Формы текуще- го контроля успеваемости, СРС; промежу- точной атте- стации
		всего	лекции	лаборатор- ные занятия	СРС	
1	Раздел 1 Биорегуляторы	36	4	4	28	Опрос на лек- циях, отчёт по ЛР, КР (раздел VI)
2	1.1 Ферменты	12	2	2	8	
3	1.2 Витамины	16	2	2	12	
4	1.3 Гормоны	8	–	–	8	
5	Раздел 2 Обмен веществ и энергии	108	4	4	100	
6	2.1 Пищевая и биологическая ценность белков, жиров и уг-	16	2	–	14	Опрос на лек- ции, КР (раз-

	леводов					дела I-IV)
7	2.2 Переваривание питательных веществ в ЖКТ человека	28	–	2	26	СР-1, КР(разделы I-IV)
8	2.3 Тканевый обмен белков, липидов и углеводов	27	–	–	27	КР(разделы I-IV)
9	2.4 Энергетический обмен	16	2	2	12	СР-2, КР(раздел V)
10	2.5 Водно-минеральный обмен	6	–	–	6	зачёт
11	2.6 Взаимосвязь всех видов обмена	6	–	–	6	КР (разделы I-V)
12	Всего	144	8	8	119	
13	Промежуточная аттестация				9	экзамен
14		144	8	8	128	

Таблица 4.3 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			
		ОПК-3	ПК-24	ПК-26	Σ
Раздел 1 Биорегуляторы	32	+			
	<hr/>				
	36		+	+	2
1.1	12	+			
	<hr/>				
	12		+	+	3
1.2	14	+			
	<hr/>				
	16		+	+	3
1.3	6	+			
	<hr/>				
	8		–	+	2
Раздел 2 Обмен веществ и энергии	75	+			
	<hr/>				
	108		+	+	3
2.1	13	+			
	<hr/>				
	16		–	+	2
2.2	11	+			
	<hr/>				
	28		+	+	3
2.3	30	+			
	<hr/>				
	36		+	+	3
2.4	10	+			
	<hr/>				
	16		+	+	3
2.5	5	+			
	<hr/>				
	6		+	+	3
2.6	6	+			
	<hr/>				
			–	+	2

	6				
Раздел 3 Функциональная биохимия	52	+		+	3
	0				
3.1	15	+	+	+	3
3.2	11	+	–	+	2
3.3	18	+	–	+	2
Промежуточная аттестация	27	+	+	+	3
ИТОГО	144	26	17	26	

Таблица 4.4 **Содержание разделов дисциплины**

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1	Биорегуляторы	<p>Основные понятия и термины: Биорегуляторы, ферменты, витамины, гормоны. Ферменты: катализ, катализатор, активный центр, субстрат, комплементарность, субстратный и каталитический центры, аллостерический центр; эффекторы (ингибиторы и активаторы), мультиферментные системы; простые и сложные ферменты, специфичность, рН-оптимум, температурный оптимум. Витамины: провитамины, витаминеры, гидровитамины, липовитамины, авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз. Гормоны: определение, дистантность действия, специфичность действия.</p> <p>Признаки и типы классификации биорегуляторов, основные отличия.</p> <p>Теории и правила: Современная теория строения ферментов; современная теория ферментативного катализа; механизмы действия витаминов и гормонов; правила составления названий ферментов; правила определения классов ферментов</p>
2	Обмен веществ и энергии	<p><i>Пищевая и биологическая ценность белков, жиров и углеводов</i> Классификация белков, липидов, углеводов; способы определения белков, липидов и углеводов в продуктах питания; пищевая и биологическая ценность белков, липидов, углеводов; <i>Переваривание питательных веществ в ЖКТ человека:</i> особенности переваривания пищи в различных отделах ЖКТ; характеристика ферментов переваривания питательных веществ; способы регуляции процессов пищеварения; конечные продукты переваривания и их всасывание в различных отделах ЖКТ.</p> <p><i>Тканевый обмен белков, липидов и углеводов:</i> метаболизм, катаболизм, анаболизм, основные этапы и цели катаболизма. Основные направления превращений белков, аминокислот, липидов, сахаров в тканях. Процессы дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования, гликолиза, гликогенолиза, гликогенеза, глюконеогенеза, окислительного декарбоксилирования, β-окисления ЖКК. Биологическое значение процессов и важнейших метаболи-</p>

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
		<p>тов. Способы регуляции обменных процессов в тканях, участие витаминов, ферментов, гормонов. Циклы и механизмы: орнитинный цикл, механизм трансаминирования, непрямого дезаминирования АМК, цикл Кори, цикл Кребса, пентозофосфатный цикл, цикл β-окисления ЖКК.</p> <p><i>Энергетический обмен. Основные термины и понятия:</i> тканевое дыхание, биологическое окисление, цепь биологического окисления, компоненты ЦБО, окислительное и субстратное фосфорилирование, монооксигеназное окисление, свободнорадикальное окисление, макроэргическая связь, макроэрги. <i>Теории:</i> современная теория биологического окисления, путей образования АТФ.</p> <p><i>Водно-минеральный обмен:</i> роль микро- и макроэлементов в обменных процессах.</p> <p><i>Взаимосвязь всех видов обмена:</i> пластическая, энергетическая, регуляторная, по продуктам обмена.</p>
3	Функциональная биохимия	<i>Объекты:</i> молоко, мясо, яйцо. Изучаемые характеристики: состав, пищевая и биологическая ценность, основные особенности обменных процессов.

Таблица 4.5 Лекционный курс

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)
1.	1	Предмет и задачи биохимии. Обмен веществ (метаболизм): понятие, основные задачи. Инструменты метаболизма – ферменты: определение, химическая природа, свойства.	2 2
2.	1	Ферментативный катализ: основные стадии, механизм, кинетика. Способы регуляции ферментативной активности. Отличия ферментов от других катализаторов. Единицы измерения активности ферментов.	2
3.	1	Витамины: определение, номенклатура, классификация, биологическое значение, механизмы действия на организм человека. Сравнительная характеристика водо- и жирорастворимых витаминов. Витамеры, провитамины.	2 2
4.	1	Источники витаминов для организма человека. Витаминная недостаточность: гипо- и авитаминозы, причины и основные проявления. Понятие о витаминоподобных веществах и антивитаминах.	2
5.	2	Основные питательные вещества: белки, жиры, углеводы. Сравнительная характеристика состава, строения. Пищевая и биологическая ценность Б, Ж, У.	2 2
6.	2	Основные этапы обмена веществ. Пищеварение: гидролиз белков, жиров, сложных углеводов пищи, характеристика ферментов переваривания, конечные продукты. «Гниение белков» в	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)
		толстом отделе кишечника. Значение клетчатки.	
7.	2	Простые белки: схема обмена, обоснование его ведущей роли, азотистый баланс. Белковые резервы. Тканевый обмен белков. Основные направления превращений аминокислот: реакции деаминации, декарбоксилирования и переаминирования. Образование и биологическое значение биогенных аминов. Роль витаминов в превращениях аминокислот. Образование токсичного аммиака. Пути его обезвреживания. Орнитиновый цикл.	4
8.	2	Нуклеопротеиды как представители сложных белков. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК, сравнительная характеристика. Нуклеотиды как мономеры нуклеиновых кислот, самостоятельное значение нуклеотидов.	2
9.	2	Углеводы: схема обмена, обоснование энергетической функции углеводов. Пути распада глюкозы в тканях: пентозофосфатный и дихотомический, основные этапы, биологическое значение. Гликогенолиз и гликогенез, основные стадии и значение. Понятие о глюконеогенезе.	4
10.	2	Жиры: схема обмена. Мобилизация жиров в тканях. Ферментативный гидролиз жира. Процессы β -окисления жирных кислот. Расчёт эффективности окисления кислот и жиров. Сравнение энергетической эффективности окисления жиров и углеводов. Основные пути образования жира.	4
11.	2	Взаимосвязь обмена веществ и энергии. Сущность энергетического обмена, основные этапы высвобождения энергии питательных веществ. Макроэнергетическая связь, макроэрги (АТФ), пути синтеза. Окислительное фосфорилирование – основной путь синтеза АТФ. Сопряжение окисления и фосфорилирования.	2 <hr/> 2
12.	2	Взаимосвязь всех видов обмена. Уровни взаимосвязи. Интегрирующая роль цикла Кребса, основные стадии цикла, его регуляция и биологическое значение..	2 <hr/> 1
13.		ИТОГО	32 <hr/> 8

Примечание: над чертой приведены данные для очной формы обучения, под чертой – для заочной формы обучения.

4.6 Лабораторный практикум

Всего по дисциплине *Биохимия* предусмотрено **32 часа** лабораторных работ для очной формы обучения и 8 часов для заочной формы обучения.

Таблица 4.6 - **Содержание лабораторных работ**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
-------	----------------------	---------------------------------	---------------------

	плины		
1.	1	Лабораторная работа 1: Изучение свойств ферментов	4 <hr/> 2
2.	1	Лабораторная работа 2: Определение содержания витамина С в пищевых продуктах. Качественные реакции на некоторые витамины.	2 <hr/> 2
3.	2	Лабораторная работа 3: Качественные реакции на белки. Осаждение и разделение белков.	4
4.	2	Лабораторная работа 4: Анализ химического состава гидролизата дрожжей	2
5.	2	Собеседование: Белки: пищевая и биологическая ценность. Лабораторная работа 5: Выделение казеина молока. Анализ желудочного сока.	2 <hr/> 2
6.	2	Лабораторная работа 6. Качественные реакции на сахара. Выделение гликогена печени.	2
7.	2	Лабораторная работа 7: Определение активности α -амилазы слюны. Определение диастазы в мёде.	2
8.	2	Лабораторная работа 8: Обнаружение молочной кислоты в мышечной ткани. Изучение спиртового брожения глюкозы.	4
9.	2	Лабораторная работа 9: Энергетический обмен: определение каталазы и пероксидазы в пищевом сырье.	2 <hr/> 2
10	2	Собеседование: Энергетический обмен: цикл Кребса, дыхательная цепь	2
11.	2	Лабораторная работа 10: Липиды: физико-химические свойства и переваривание. Собеседование: тканевый обмен жиров.	2
12.	2	Собеседование: расчёт энергетики окисления жиров и ЖКК	2
13.	3	Лабораторная работа 11: Определение содержания ионов кальция в молоке	2
14.		Итого	32 <hr/> 8

Примечание: над чертой приведены данные для очной формы обучения, под чертой – для заочной формы обучения.

Методика выполнения лабораторных работ и задания к ним приведены в пособии «Биохимия: лабораторный практикум / сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 112 с.»

4.7 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

На самостоятельную работу студентов очной формы обучения выделено всего 53 часа, контроль - 27 часов, для студентов заочной формы обучения – 119 часов, контроль-9 часов.

Таблица 4.7 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1	Раздел 1 Биорегуляторы	18 <hr/> 28	Работа с учебной литературой; Выполнение РГР; Подготовка к опросу, Т-1, Составление конспекта «Строение коферментов» (К-1) Заполнение таблиц по витаминам и гормонам; Составление кроссвордов.	Опрос; Отчёт по ЛР; Проверка РГР, К-1; Т-1; Защита таблиц; Олимпиада.
2	Раздел 2 Обмен веществ и энергии	27 <hr/> 100	Работа с учебной литературой; Подготовка к опросу; Составление конспектов: К-2 (современная классификация белков, липидов, углеводов и их биороль), К-3 (превращения отдельных аминокислот в тканях); Выполнение РГР; Подготовка к тестам: Т-2 «Химия и обмен аминокислот и белков»; Т-3 «Переваривание углеводов», Т-4 «Переваривание липидов», Т-5 «Тканевый обмен углеводов».	Отчёт по ЛР; Проверка РГР, К-2, К-3, Т-2, Т-3, Т-4, Т-5; Опрос; Олимпиада.
3	Раздел 3 Функциональная биохимия	8	Работа с учебной литературой; Выполнение и защита рефератов; Составление конспектов: К-4 (Состав и пищевая ценность молока и молочных продуктов); К-5 (Биохимический состав мяса и его пищевая ценность); К-6 (Биохимия яйца)	Отчёт по ЛР; проверка и защита реферата; проверка конспектов
4	Всего	53		
5	Экзамен	27	Подготовка к экзамену	
6	Итого	80 <hr/> 128		

Примечания:

- Над чертой приведены данные для очной формы обучения, под чертой – для заочной формы обучения.

- При изучении дисциплины студент должен написать один реферат. Темы рефератов приведены в разделе 5. Все рефераты носят обучающий характер и предполагают работу студентов с учебной и научной литературой. Выполнение реферата на одну из предлагаемых тем является обязательным для студентов, служит необходимым условием для допуска к экзамену по биохимии.

- Задания для выполнения РГР приведены в пособии «Биохимия: Задания для выполнения расчётно-графической работы: Учебно-методическое пособие / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 36 с. Номер варианта определяется преподавателем в начале семестра для каждого студента индивидуально. Задания выполняются по мере прохождения материала по разделам.

- В конце семестра для стимуляции познавательной активности студентов по дисциплине предусмотрено проведение олимпиады (примерные задания приведены в разделе 6 РПД).

- Студенты заочной формы обучения должны выполнить контрольную работу, её вариант соответствует последней цифре шифра или определяется произвольно преподавателем на установочной сессии. Содержание работы изложено в методических указаниях «Биохимия: Задания для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения: Учебно-методическое пособие / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 35 с.». Выполненная контрольная работа сдаётся для проверки на кафедру химии ведущему преподавателю за 2 недели до начала сессии. Проверенная преподавателем контрольная работа должна быть исправлена, дополнена и защищена студентом до выполнения экзаменационного теста.

- Контроль самостоятельной работы студентов заочной формы обучения осуществляется в ходе проверки соответствующих разделов выполненной контрольной работы, собеседований по результатам лабораторных работ, при выполнении экзаменационного теста.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии для проведения лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы, УИРС и НИРС.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронных библиотечных системах;
- работа ЭИОС ВУЗа (портал);
- мультимедийные лекции.

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
IV	Лекции	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Акцент на актуальность изучаемого материала для будущей специальности, ✓ Постановка проблемы и поиск путей её решения. ✓ При рассмотрении любой темы на лекциях особое внимание уделено значению рассматриваемых объектов для живого организма, биохимические процессы рассматриваются в связи с возможным их практическим использованием в питании людей, в практике пищевой промышленности. 	20
	Лабораторные работы	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Тренинги по составлению названий ферментов и их классификации; ✓ Тренинг по составлению уравнений биохимических процессов; ✓ Использование взаимо- и самопроверки различных видов работы. ✓ Введение элементов УИРС в лабораторные работы; ✓ Работа в микрогруппах при выполнении лабораторных работ с элементами УИРС; ✓ Использование фрагментов реферативных работ при обсуждении различных тем; ✓ Использование игровых ситуаций; ✓ Применение нестандартных форм проверки и закрепления знаний (кроссворды, составление познавательных задач, составление обобщающих таблиц). 	26
Итого:			46

5.2 Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий

1) Лабораторная работа 1 Изучение свойств ферментов

Лабораторная работа выполняется после лекции по ферментам, в ходе которой студенты приобретают первоначальные сведения о строении и функциях ферментов в организме.

Цель лабораторной работы: определить характерные свойства ферментов, доказать их белковую природу.

За время занятия студенты должны выполнить 4 опыта, используя в качестве объекта исследования амилазу слюны. Перед выполнением работы студенты делятся на микрогруппы по 3-4 человека. В каждой группе – свой объект исследования. Преподаватель проводит инструктаж, объясняет цель и методику работы, показывает таблицы для оформления результатов. Затем студенты выполняют работу и оформляют результаты следующих опытов:

- Влияние температуры на активность амилазы;
- Влияние реакции среды;
- Специфичность ферментов;
- Влияние активаторов и ингибиторов.

После выполнения работы преподавателем проводится «круглый стол» по обсуждению полученных результатов. В итоге, сообща делается вывод по свойствам ферментов.

Аналогично, с использованием микрогрупп организуется работа по определению витамина С (у каждой группы – свой объект исследования); а так же работа по определению содержания ионов кальция в молоке.

1) Лабораторная работа 3 Качественные реакции на белки, способы выделения и разделения белков

Цель работы: Закрепить умения и навыки по определению белков в продуктах питания

Работа проводится с использованием микрогрупп после вводного собеседования о способах и методах определения белков. Каждая группа получает свой набор продуктов для определения наличия водорастворимых белков.

Предварительно обсудив методику выполнения работы с преподавателем, каждая группа проводит следующий набор качественных реакций: биуретовая, ксантопротеиновая, Фоля. По результатам делается вывод о наличии белка и оформляется сводная таблица данных.

Во второй половине занятия студенты изучают способы разделения и выделения белков, их денатурацию различными агентами и диализ на примере яичного белка, также работая в группах. По окончании работы формулируются выводы совместно с преподавателем.

3) Определение энергетической ценности жиров

Цель работы: закрепить навыки по использованию расчётных алгоритмов в применении к решению биохимических задач, закрепить навыки составления уравнений многоступенчатых биохимических процессов, доказать энергетическую ценность жира.

Работа проводится в виде тренинга по решению задач. Алгоритм расчетов разбирается заранее на лекции. Занятие начинается собеседованием по алгоритму расчетов, а затем каждому студенту выдаётся индивидуальное задание (РГР: раздел V, задания 2, 5):

- Составить уравнения ступенчатого ферментативного гидролиза жира X;
- Рассчитать энергетический эффект его полного окисления в организме человека;
- Привести все стадии полного окисления глицерина и соответствующих карбоновых кислот;
- Рассмотреть пути синтеза заданного жира в организме человека.

Преподаватель выполняет роль консультанта, оказывая помощь в проведении расчетов и составлении уравнений. Правильность выполнения работы контролируется путем взаимопроверки.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ*

В ходе контроля успеваемости предполагаются различные виды как текущей, так и промежуточной аттестации: тестовые опросы, собеседования, контрольные работы, проверка домашних заданий и конспектов, самостоятельные работы.

Примечания: * Полный фонд оценочных средств представлен отдельно.

Таблица 6..1.1 **Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств для очной формы обучения**

№ п/п	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
			Форма	Количество вопросов в задании
1	ВК (ПК-26)	Биорегуляторы	опрос	–
2			К-1	–
3	ТАт (ПК-24, ПК-26)		Отчёт по ЛР	–
4			Т-1	16
5			РГР-III	3
6			таблица	–
7	ВК (ПК-26)	Обмен веществ и энергии	опрос	–
8			К-2,3	–
9	ТАт (ПК-24, ПК-26)		Т-(2-6)	9, 11, 11, 16, 17,12
10			РГР (I,II,IV,V)	11, 7, 7, 8
11			Отчёт по ЛР	–
12	ВК (ПК-26)		Функциональная биохимия	–
13	ТАт (ПК-24, ПК-26)	К-(4-6)		–
14		реферат		–
15		Отчёт по ЛР		–
16	ПрАт (ПК-24, ПК-26)		экзамен-тест	

Примечание:Задания для выполнения РГР приведены в учебно-методическом пособии «Биохимия: Задания для выполнения расчётно-графической работы»: Учебно-методическое пособие / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 36 с. Номер варианта определяется преподавателем в начале семестра индивидуально для каждого студента. Задания выполняются по разделам по мере прохождения материала.

Таблица 6.1.2 **Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств для заочной формы обучения**

№ п/п	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
			Форма	Количество вопросов в задании

1	ВК (ПК-26)	Биорегуляторы	Опрос	1
2	Тат (ПК-26)		Проверка КР	3 задания
3			Защита КР	–
4			Отчёт по ЛР	2
5	ВК (ПК-26)	Обмен веществ и энергии	Опрос	1
6	Тат (ПК-24, ПК-26)		Отчёт по ЛР	2
7			Проверка КР	10 заданий
			Защита КР	–
8	ПрАт (ПК-24, ПК-26)		экзамен-тест	25

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические зна-

ния при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются, исходя из четырёх баллов: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»,

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

- Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

- Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

- Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал из-

лагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриспредметные связи.

- Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

- Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

- Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

- Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

- Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

- Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

- Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- Не делает выводов и обобщений;
- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Критерии оценки тестового экзамена

Критерии оценки тестового экзамена

Оценка «ОТЛИЧНО» - выполнено не менее 80 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены исчерпывающие пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях.

Оценка «ХОРОШО» - выполнено не менее 70 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены необходимые пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с частичным использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях. Могут быть допущены несущественные ошибки (неточности) при пояснениях заданий. Допустимо неполное освещение 1-го из вопросов.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выполнено не менее 50 % предлагаемых заданий. Приведены не все необходимые пояснения, мало составлено уравнений реакций, указаны не все названия веществ по систематической номенклатуре, условия протекания реакций. Могут быть допущены не более 3 существенных ошибок при пояснениях заданий. Возможно частичное выполнение 2-х заданий.

Экзамен не сдан, если выполнено менее 50 % заданий первой части, выполнено менее 30 % заданий второй части или задания выполнены с грубыми ошибками.

6.2 Примеры оценочных средств

6.2.1 Примеры оценочных средств (очная форма обучения)

а) для входного контроля (ВК):

Задания к опросу и для проверки конспектов

Примеры заданий приведены в следующих учебно-методических пособиях:

1. Северюхина, Т.В. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по биохимии сельхоз. животных /Т.В. Северюхина, Е.А. Угрюмова. – Ижевск: ИЖСХИ, 1993. – 65 с. (Биорегуляторы – темы №№ 1, 5, 6; Обмен веществ и энергии – темы №№ 2, 3, 7, 8)
2. Ферменты: номенклатура, классификация и направления использования. Методические указания к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ИЖГСХА, 2003.

Тематика конспектов

1 раздел

1. Состав и строение коферментов НАД⁺, НАДФ⁺, ФАД, ФМН, HSK_oA;

2 раздел

2. Современная классификация и биологические функции белков, липидов, углеводов;
3. Превращения отдельных аминокислот в тканях (АМК:Лиз, Сер, Асп и Асн, Глу и Глн, Фен, Тир, Цис, Три, Гис, Мет);

3 раздел

4. Состав и пищевая ценность молока:

План составления конспекта:

- 1) Белки молока (казеиноген, лактоальбумины, лактоглобулины, иммуноглобулины, ферменты молока);
- 2) Углеводы молока и методы их определения;
- 3) Особенности состава молочного жира, его состояние в молоке;

- 4) Витамины, гормоны молока и низкомолекулярные органические соединения; неорганические компоненты молока;
 - 5) Физико-химические свойства молока;
 - 6) Пищевая и биологическая ценность молока, сравнение состава молока различных животных.
5. Химический состав мяса и его пищевая ценность

План составления конспекта

- 1) Белки мяса: саркоплазматические, миофибриллярные, стромы;
 - 2) Углеводы: гликоген, глюкоза;
 - 3) Липиды;
 - 4) Экстрактивные азотсодержащие вещества, синтез креатина, фосфокреатина, креатинина;
 - 5) Низкомолекулярные органические и неорганические вещества;
 - 6) Пищевая ценность мяса;
 - 7) Биохимические процессы, происходящие при хранении и переработке мяса.
6. Химический состав яйца и его пищевая ценность.

б) Примеры оценочных средств для контроля текущей успеваемости (ТАТ)

1. Отчёт по лабораторным работам заключается в проверке правильности выполнения опытов и оформления результатов. При проверке возможно использование взаимопроверок.

2. Тестирование

Т-1 Ферменты (2 варианта)

1. Продолжите фразу:
 1. Ферменты – специфические ...
 2. Термин «фермент» происходит от латинского ... , а термин «энзим» в переводе с греческого означает – ...
 3. Главное назначение ферментов - ...
 4. Вещество, подвергающееся действию фермента, называется ...
 5. Изоферменты – это ...
 6. Катализом называется процесс ...

7. Эффектор – это вещество ...
8. Активный центр фермента – это ...
9. Под комплементарностью понимается ...
10. Мультиферментная система – это ...
2. Механизм действия ферментов можно представить схемой ...
3. График зависимости скорости реакции от концентрации фермента выглядит так: ...
4. В графике зависимости скорости реакции от концентрации субстрата можно выделить следующие области ...
5. Уравнение зависимости скорости реакции от концентрации субстрата, предложенное Михаэлисом – Ментеном, выглядит так ...
6. Единица активности фермента соответствует:
 - а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,
 - б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
 - в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.
7. Кatal соответствует
 - а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,
 - б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
 - в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.
8. Энергия активации разложения перекиси водорода в присутствии платины равна 11,7 ккал/моль, а в присутствии каталазы – 1,3 ккал/моль. Скорость первой реакции будет
 - а) выше, чем второй;
 - б) ниже, чем во второй;
 - в) равна скорости второй реакции.
9. Гидролиз крахмала в присутствии H_2SO_4 идёт при $100^{\circ}C$, а в присутствии амилазы – при $37^{\circ}C$. Энергия активации первой реакции по сравнению с энергией активации второй реакции будет
 - а) выше;
 - б) ниже;
 - в) они будут равны.
10. Фермент, являющийся сложным белком, называется ...
11. Белковая часть сложного фермента называется ...
12. Небелковая часть сложного фермента называется ...

13. Небелковая часть сложного фермента, связанная с белковым компонентом прочной ковалентной связью, называется ...

14. К протеинам относится фермент:

- а) лактатдегидрогеназа;
- б) пепсин;
- в) каталаза;
- г) сукцинатдегидрогеназа;

15. Сложным белком является фермент:

- а) уреазы;
- б) липаза;
- в) амилаза;
- г) аспаратаминотрансфераза.

16. В состав кофермента НАД⁺ входит витамин

- а) В₁;
- б) В₅;
- в) В₂;
- г) В₆.

Расшифруйте название кофермента, приведите схему его действия и пример катализируемой реакции.

17. В состав кофермента ФАД входит витамин

- а) В₁;
- б) В₅;
- в) В₂;
- г) В₆.

Расшифруйте название кофермента, приведите схему его действия и пример катализируемой реакции.

18. Активный центр простого фермента – это ...

19. Активный центр сложного фермента – это ...

20. При удалении апофермента активность сложного фермента

- а) понижается;
- б) повышается;
- в) не меняется.

21. При удалении кофермента активность фермента

- а) понижается;
- б) повышается;
- в) не меняется.

22. Фермент пепсин, гидролизующий пищевые белки, проявляет ... специфичность, а фермент глюкокиназа, катализирующий перенос остатка ортофосфорной кислоты с АТФ на D-глюкозу, но не работающий с L-глюкозой проявляет ... специфичность.

23. Фермент сахараза, катализирующий реакцию гидролиза сахарозы и отщепляющий фруктозу от трисахаридарафинозы, проявляет ... специфичность, а фермент каталаза, катализирующий распад Н₂О₂ в клетках, проявляет ... специфичность.

24. При постепенном увеличении температуры от 30⁰С до 70⁰С активность амилазы

- а) не изменится;
- б) исчезнет;
- в) увеличится в 2-4 раза;
- г) сначала увеличится, а потом резко уменьшится.

25. При повышении температуры выше 70⁰С активность пепсина

- а) упадёт до нуля;
- б) увеличится в 2-4 раза;
- в) не изменится;
- г) сначала увеличится, а затем резко уменьшится.

26. Активность пепсина будет максимальной при значениях рН

- а) 0-1,5; б) 1,5-2,0; в) 4,5-5,0; г) 7,8-8,2.

27. При значениях рН ниже оптимальных активность ферментов

- а) уменьшается; б) не меняется; в) увеличивается.

28. В диссоциированных мультиферментных системах ферменты ...

29. Мультиферментный комплекс отличается от мембранной мультиферментной системы тем, что ...

30. Активность пищеварительных ферментов регулируется путём

- а) ассоциации – диссоциации; в) нековалентной модификации;
б) частичного протеолиза; г) изменения биосинтеза ферментов.

Свой ответ поясните на примере.

31. В присутствии малоновой кислоты активность сукцинатдегидрогеназы

- а) падает; б) повышается; в) не меняется.

Свой выбор поясните.

T-2 Обмен простых белков (2 варианта)

1. К заменимым аминокислотам можно отнести следующие аминокислоты:

- а) триптофан, лейцин, глутаминовая кислота, пролин;
б) тирозин, метионин, глутаминовая кислота, пролин;
в) тирозин, цистеин, глутаминовая кислота, пролин;
г) лейцин, цистеин, глутаминовая кислота, пролин.

Составьте структурные формулы выбранных аминокислот.

2. К незаменимым аминокислотам относятся:

- а) аспарагин, гистидин, метионин, оксипролин;
б) лизин, аспарагин, гистидин, метионин;
в) лизин, гистидин, метионин, триптофан;
г) триптофан, серин, метионин, лизин.

Составьте структурные формулы выбранных аминокислот.

3. Из приведённого списка выберите незаменимые аминокислоты, приведите их структурные формулы:

Асп, Илей, Гли, Три, Тир, Про, Арг, Глу, Мет, Лиз.

4. Из приведённого списка выберите заменимые аминокислоты, приведите их структурные формулы:

Асп, Илей, Гли, Три, Тир, Про, Арг, Глу, Мет, Лиз.

5. Изoeлектрическое состояние валина реализуется при значениях рН:

- а) равных 7; б) меньше семи; в) больше семи

Свой ответ обоснуйте.

- б) уксусная кислота; г) молочная кислота.

Составьте схему реакции, укажите фермент и витамин, входящий в его состав.

17. Только из заменимых аминокислот состоит пептид:

- а) глицилсерилгистидин; в) треонилсерилгистидин;
б) аспарагилсерилглицин; г) триптофанилглицилсерин.

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

18. Только из незаменимых аминокислот состоит пептид:

- а) глицилсерилгистидин; в) треонилфенилаланилгистидин;
б) аспарагилсерилглицин; г) триптофанилглицилсерин.

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

Т-3 Пищевая ценность углеводов и их переваривание (2 варианта)

1. Легкоусвояемым сахаром является

- а) гликоген; б) лактоза; в) крахмал; г) пектин.

Приведите формулу выбранного сахара.

2. Наиболее распространённым дисахаридом является

- а) лактоза; б) сахароза; в) целлюлоза; г) мальтоза.

Приведите формулу выбранного сахара.

3. Медленно всасываемым углеводом является

- а) глюкоза; б) целлюлоза; в) крахмал; г) лактоза.

Приведите фрагмент структуры выбранного сахара.

4. Медленно всасываемым углеводом является

- а) лактоза; б) гликоген; в) целлюлоза; г) глюкоза.

Приведите фрагмент выбранного углевода.

5. Среднесуточная норма легкоусвояемых углеводов в питании человека составляет:

- а) 100 г; б) 200 г; в) 300 г; г) 400 г.

6. Среднесуточная норма углеводов в питании человека должна составлять:

- а) 200 г; б) 400 г; в) 600 г; г) 800 г.

7. К перевариваемым полиозам относится:

- а) гликоген; б) целлюлоза; в) мальтоза; г) гемицеллюлоза.

Назовите источники выбранного углевода.

8. Запасным углеводом растений является:

- а) гликоген; б) глюкоза; в) крахмал; г) сахароза.

Назовите продукты питания, богатые выбранным углеводом.

9. Неперевариваемым углеводом является:

- а) целлюлоза; б) фруктоза; в) крахмал; г) сахароза.

10. Неперевариваемым углеводом является:

- а) гликоген; б) амилоза; в) лактоза; г) пектин.

11. При пищеварении с углеводами пищи происходит следующий процесс:

- а) распад моносахаридов до углекислого газа и воды;
- б) образование гликопротеинов;
- в) распад полисахаридов до моносахаров;
- г) превращение моносахаридов в лактат.

12. При пищеварении с углеводами происходят следующие процессы:

- а) распад моносахаридов до углекислого газа и воды;
- б) распад дисахаров до моносахаров;
- в) превращение моносахаров в лактат;
- г) образование гликозаминогликанов.

13. Ферментом переваривания углеводов в ротовой полости является:

- а) мальтаза; б) β -амилаза; в) γ -амилаза; г) фосфорилаза.

14. Ферментом переваривания углеводов в ротовой полости является:

- а) фосфорилаза; б) лактаза; в) α -амилаза; г) сахараза.

15. Отщепление мальтозы с восстанавливающих концов цепей крахмала идёт под действием фермента Укажите класс и подкласс фермента.

16. Ферментом, расщепляющим внутренние α -1,4 гликозидные связи, является Укажите класс и подкласс фермента.

17. Сахароза расщепляется в кишечнике под действием фермента Составьте уравнение протекающей реакции.

18. Лактоза расщепляется в кишечнике под действием фермента Составьте уравнение протекающей реакции.

19. Большая часть фруктозы при всасывании в кровь превращается в... .

20. Большая часть галактозы, образовавшейся в кишечнике, при всасывании превращается в... .

21. Целлюлоза пищи выполняет следующую роль:

- а) служит источником глюкозы;
- б) оказывает гипохолестеринемическое действие;
- в) активирует пепсиноген;

г) нейтрализует желудочное содержимое.

22. Пектиновые вещества необходимы организму, так как они

а) служат источником глюкозы;

б) адсорбируют токсины;

в) активируют трипсиноген;

г) являются компонентами холеиновых комплексов.

Т-4 Переваривание липидов (2 варианта)

1. Эмульсией называется ...

2. Эмульгаторы – это вещества ...

3. Эмульгирование жира происходит в основном

а) в ротовой полости;

в) тонком кишечнике;

б) желудке;

г) толстом кишечнике.

4. Эмульгирование жира необходимо

а) для ферментативного гидролиза жира;

б) для нейтрализации желудочного содержимого;

в) для превращения трипсиногена в трипсин;

г) для увеличения площади соприкосновения жиров с липазами.

5. Биологическое значение желчи заключается в том, что желчь

а) эмульгирует жиры;

б) гидролизует жиры;

в) активирует превращение пепсиногена в пепсин;

г) нейтрализует желудочное содержимое.

6. Биологическое значение желчи заключается в том, что желчь

а) активирует пепсин;

в) способствует всасыванию холестерина;

б) гидролизует жиры;

г) способствует всасыванию моносахаров.

7. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием

а) липаз;

в) пепсина;

б) липопроteidлипаз;

г) фосфорилаз.

8. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием

а) фосфорилазы;

в) трипсина;

б) липопроteidлипазы;

г) фосфолипазы.

9. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

а) липазы;

в) фосфорилазы;

б) фосфолипазы;

г) фосфатазы.

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания олеопальмитостеарата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

10. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

а) фосфолипазы;

в) липопроотеидлипазы;

б) фосфорилазы;

г) липазы.

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания линолопальмитолеата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

11. Желчные кислоты относятся к следующему типу липидов:

12. Синтетическим предшественником желчных кислот является

13. Первичные желчные кислоты синтезируются в... ..

14. Вторичные желчные кислоты синтезируются в... ..

15. Парной желчной кислотой в паре: холевая кислота – гликохолевая кислота является

Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли. Объясните эмульгирующее действие соли.

16. Парной желчной кислотой в паре: дезоксихолевая кислота – тауродезоксихолевая кислота является ...

Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли. Объясните эмульгирующее действие соли.

17. В желудочно-кишечном тракте человека фосфолипиды перевариваются под действием

а) фосфорилазы;

в) фосфолипазы;

б) фосфатазы;

г) фосфоангидразы.

18. Одним из продуктов действия холестеролэстеразы является

а) фосфорная кислота;

в) глицерин;

б) аминокислота;

г) высшая жирная кислота.

19. Жирные кислоты всасываются в стенку кишечника в виде

20. Хиломикроны – это

21. Стеарилолеилфосфатидилколамин относится к следующему типу липидов:

а) триацилглицериды;

в) фосфолипиды;

б) гликолипиды;

г) стероиды.

Составьте уравнение гидролиза вещества под действием фосфолипазы A₁.

22. Под действием фосфолипазы D от пальмитиллинолеилфосфатидилхолина отщепляется

а) фосфорилированный холин;

в) пальмитиновая кислота;

б) холин;

г) линолевая кислота.

Составьте уравнение соответствующей реакции. Определите класс, подкласс и место синтеза фермента.

T-5 Тканевый обмен углеводов – гликолиз (2 варианта)

1. Процесс синтеза гликогена из глюкозы называется
2. Гликогенолиз – это
3. Распад гликогена под действием тканевых амилаз называется
4. Биологический смысл образования гликогена заключается в том, что ...
5. Прямой аэробный путь окисления глюкозы называется
6. Апотомический путь окисления глюкозы характерен для следующих тканей:
7. Энергетический эффект пентозофосфатного пути окисления глюкозы составляет
- ...
8. Апотомический путь распада глюкозы отличается от дихотомического пути тем, что ...
- ...
9. В пентозофосфатном цикле одновременно окисляется ... молекул глюкозы, а важнейшими промежуточными продуктами являются ..., используемые для
10. При синтезе гликогена на 1 молекулу глюкозы ... (расходуется/образуется) ... молекул АТФ.
11. Гликолизом называется процесс
12. Биологическое значение гликолиза заключается в том, что
13. Гликолиз называют дихотомическим путём, потому что
14. При повышении уровня АТФ в тканях скорость гликолиза
15. Необратимой стадией гликолиза является стадия
 - а) превращения ФЕП в ПВК;
 - б) образования лактата;
 - в) дегидратации 2-фосфоглицериновой кислоты;
 - г) превращения глюкозо-6-фосфата во фруктозо-6-фосфат.

Приведите соответствующие уравнения реакций.

16. С затратой кислорода реализуется следующая стадия гликолиза:
 - а) изомеризация фосфодиоксиацетона;

- б) образование 1,3-дифосфоглицериновой кислоты;
- в) превращение пирувата в лактат;
- г) превращение ФЕП в ПВК.

Приведите уравнение соответствующей реакции.

17. Общий энергетический эффект гликолиза составляет
18. Активированная глюкоза – это
19. Определяющее значение для скорости гликолиза имеет стадия
- а) активирования глюкозы;
 - б) расщепления фруктозо-1,6-дифосфата под действием альдолазы;
 - в) образования 3-фосфоглицериновой кислоты;
 - г) превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-дифосфат.

Приведите соответствующее уравнение реакции.

20. Примером субстратного фосфорилирования может служить стадия:
- а) превращение 1,3-дифосфоглицерата в 3-фосфоглицериновую кислоту;
 - б) образование лактата из пирувата;
 - в) превращение 3-фосфоглицериновой кислоты в 2-фосфоглицериновую кислоту;
 - г) образование фруктозо-6-фосфата.

Составьте соответствующее уравнение реакции.

21. Фосфорная кислота используется на следующих стадиях гликолиза:
- а) превращение фосфодиоксиацетона в 3-ФГА;
 - б) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты;
 - в) образование 3-фосфоглицериновой кислоты;
 - г) превращение ФЕП в пируват.

Составьте уравнение соответствующей реакции.

22. Фермент класса лиаз катализирует следующую стадию гликолиза:
- а) образование глюкозо-6-фосфата;
 - б) образование триоз из фруктозо-1,6-дифосфата;
 - в) превращение фосфоенолпирувата в пируват;
 - г) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты.

Составьте уравнение выбранной реакции.

23. Гликолиз практически не происходит в сердце и почках, так как ...
24. Система, в которой выделилось 6 молей молочной кислоты, синтезирует ... молей АТФ. Свой ответ поясните.
25. Ферментом, не участвующим в гликолизе, является фермент

- 4) Макроэргической связью называется
 - 5) Биологическое окисление отличается от горения тем, что
 - 6) Окислительное фосфорилирование – это процесс
 - 7) Свободное окисление отличается от окисления в дыхательной цепи тем, что
 - 8) Обезвреживание токсичной для организма перекиси водорода происходит под действием фермента Приведите уравнение катализируемой реакции.
 - 9) Реакции гидроксирования различных субстратов – это разновидность ... окисления. Приведите схему реакции гидроксирования.
 - 10) Причины токсичности перекиси водорода заключаются в том, что
2. Способность восстановителя отдавать электроны окислителю характеризуется величиной
 3. Чем ... (больше/меньше) величина ОВП, тем ... (больше/меньше) восстановительные свойства восстановителя.
 4. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является ... (приведите формулу соединения).
 5. Макроэргические связи отличаются от обычных химических связей тем, что
 6. Вторым продуктом окисления органических веществ – углекислый газ, образуется в ходе реакции ... при участии ферментов Приведите пример реакции.
 7. Примером субстратного фосфорилирования является взаимодействие глюкозы с ... при участии фермента класса ...
 8. Одним из этапов тканевого дыхания является
 - а) гликогенез;
 - б) цикл Кребса;
 - в) орнитинный цикл;
 - г) пентозофосфатное окисление глюкозы.
 9. Одним из этапов тканевого дыхания является
 - а) дыхательная цепь;
 - б) глюконеогенез;
 - в) гликогенез;
 - г) пентозофосфатное окисление глюкозы.
 10. Одним из основных ферментов дыхательной цепи является
 - а) убихинон;
 - б) пероксидаза;
 - в) ФАД-зависимые дегидрогеназы;
 - г) липазы.
 11. Ферментом дыхательной цепи не является
 - а) цитохром b₅;
 - б) НАД-зависимая дегидрогеназа;
 - в) убихинон;
 - г) флавопротеиды.
 12. Ферменты тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования расположены
 - а) на внешней мембране митохондрий;
 - б) на внутренней мембране митохондрий;

- в) в межмембранном пространстве;
- г) в матриксе митохондрий.

13. Ферменты свободного окисления расположены

- а) на внешней мембране митохондрий;
- б) на внутренней мембране митохондрий;
- в) в межмембранном пространстве;
- г) в матриксе митохондрий.

14. Цитохромы дыхательной цепи выполняют следующую роль:

- а) транспорт электронов от убихинона на кислород;
- б) образование перекиси водорода;
- в) передача электронов и протонов на кислород;
- г) передача протонов и электронов от флавиновых ферментов на кислород.

15. Убихинон (кофермент Q) дыхательной цепи выполняет следующую роль:

- а) разложение перекиси водорода;
- б) взаимодействие с кислородом;
- в) передача электронов на цитохромы;
- г) передача протонов и электронов на флавиновые ферменты.

16. НАДФ⁺ и НАД⁺ переносят атомы водорода благодаря наличию в их структуре

- а) аденина; б) фосфорной кислоты; в) витамина В₅; г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

17. ФАД и ФМН способны переносить атомы водорода благодаря наличию в их структуре

- а) аденина; б) фосфорной кислоты; в) витамина В₅; г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

18. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*; в) ФАД и убихиноном;
- б) цитохромами *b* и *c*₁; г) цитохромами *c* и *a*.

19. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*; в) ФАД и убихиноном;
- б) цитохромами *c* и *a*; г) НАД- и ФАД-зависимыми дегидрогеназами.

20. В реакции окисления яблочной кислоты с участием НАД⁺ образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна; б) две; в) три; г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

21. В реакции окисления янтарной кислоты при участии ФАД образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна; б) две; в) три; г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

22. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) ФП – ФП H_2 ;
- 2) цикл Кребса;
- 3) НАД – НАД H_2 ;
- 4) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 5) образование ацетил- K_0A ;
- 6) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды;
- 7) переход H^+ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов.

23. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) НАД – НАД H_2 ;
- 2) цикл Кребса;
- 3) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 4) ФП – ФП H_2 ;
- 5) образование ацетил- K_0A ;
- 6) переход H^+ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов;
- 7) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды.

Темы рефератов

1. Химия молока. Биохимические процессы, протекающие при получении кисломолочных продуктов.
2. Витамины молока.
3. Биохимия мяса.
4. Биохимия яйца.
5. Биологические функции и пищевая ценность углеводов.
6. Биологические функции и пищевая ценность жиров.
7. Биологическое значение холестерина, его тканевый обмен.
8. Общая характеристика витаминов: классификация, особенности биохимического действия различных групп витаминов, потребности человеческого организма.

9. Характеристика витаминов группы В, А, С, Е, F, D (каждая группа витаминов рассматривается отдельно).
10. Характеристика гормонов.
11. Роль витаминов в жизнедеятельности человека.
12. Пищевая аллергия, причины возникновения и способы лечения.
13. Нарушение обмена веществ: белков, жиров, углеводов.
14. Микроэлементы, их роль в питании.
15. Макроэлементы, их роль в питании.
16. Регуляция биосинтеза белка.
17. Использование ферментов в пищевой промышленности.
18. Биохимия стресса. Механизм возникновения стресса.
19. Регуляция и нарушения переваривания и всасывания белков, жиров, углеводов.
20. Роль хлорида натрия в питании человека.
21. Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Значение этого процесса для организма человека.
22. Простагландины. Классификация, строение, биороль.
23. Антибиотики.
24. Витаминоподобные вещества.
25. Роль воды в организме человека. Обмен воды, его регуляция.
27. Виды брожения сахаров. Направления практического использования.
28. Биохимические процессы, лежащие в основе изготовления сыров.
29. Биохимические процессы, протекающие при хранении жиросодержащих продуктов.
30. Биологическая ценность компонентов пищи и её изменения в процессе кулинарной обработки.

Задания для проведения олимпиады

1. Как объяснить тот факт, что стероидные гормоны могут вводиться в организм животного через пищевой тракт, а инсулин, соматотропин только в виде инъекций?

2. Синестрол – синтетический аналог эстрогена, применяется как анаболик. Постройте его формулу, если по систематической номенклатуре это соединение называется 3,4-ди(3-гидроксифенил)-гексан.

3. Почему витамины рекомендуется принимать комплексно?

4. В суточной дозе (20-30 г) растительного масла содержится 1000мг витамина, стимулирующего биологическое действие водорастворимых витаминов. Из него в тканях образуются простагландины. Отсутствие его в пище приводит к избыточному отложению холестерина в стенках кровеносных сосудов. О каком витамине идёт речь?

5. При составлении рациона рыбу хотели заменить горохом, так как содержание белка в них примерно одинаково. Физиологична ли эта замена? Свой ответ поясните.

6. Блюда из картофеля, приготовленные без соли, кажутся безвкусными. Только ли для вкуса необходимо подсаливание пищи? Свой ответ поясните.

7. Родители обеспокоены излишним весом ребёнка. Не посоветовавшись с врачом, они резко ограничили количество сахара в пище ребёнка, увеличив содержание белка, но не уменьшив количество жира. Через несколько недель у ребёнка ухудшилось самочувствие, появилась рвота. С нарушением какого обмена это связано? Какой биохимический анализ подтвердит нарушение этого вида обмена?

8. При употреблении большого количества сырого яичного белка может развиваться гиповитаминоз биотина, так как в желудочно-кишечном тракте авидин (гликопротеид яичного белка) образует с ним нерастворимый комплекс. После нагревания до 100⁰С этого белка такой эффект не наблюдается. Объясните причину этого явления.

9. Почему при ожирении рекомендуется диета с низким содержанием углеводов?

10. Полное окисление 1 моль ацетил-КоА в цикле Кребса сопровождается высвобождением 903,84 кДж энергии. В случае сопряжения процесса окисления ацетил-КоА с окислительным фосфорилированием высвобождается сво-

бодной энергии 516,26 кДж. Какова эффективность аккумуляции энергии в макроэргических связях? Найдите число синтезированных молекул АТФ.

6.2.2 Примеры оценочных средств для заочной формы обучения

а) для входного контроля (ВК)

Для входного контроля используется опрос на лекциях. Вопрос задаётся на усмотрение преподавателя по рассматриваемому лекционному материалу. Чаще всего, это формулировка каких-либо понятий или составление уравнения реакции.

б) для текущего контроля (ТК)

1. Задания для выполнения КР приведены в учебно-методическом пособии «Биохимия: Задания для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения: Учебно-методическое пособие / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 35 с.».

2. Примеры заданий для отчёта по ЛР:

- Укажите температурный оптимум фермента амилазы, определите её класс. Какую связь разрушает этот фермент? Приведите формулу фрагмента строения субстрата амилазы.

- Составьте уравнение ферментативного гидролиза жира на примере трипальмитилглицерида.

в) Примеры оценочных средств для промежуточной аттестации (ПрАТ)

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамена)

1. Биохимия, её место среди других естественных наук, предмет и задачи биохимии. Использование биохимических методов исследования в практике пищевой промышленности.

2. Ферменты – биокатализаторы. Кинетика и механизм действия ферментов. Активность ферментов и единицы её измерения.

3. Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты, состав и строение, примеры. Активный центр фермента. Специфичность ферментов и её объяснение. Понятие об изоферментах, примеры изоферментов.

4. Свойства ферментов, их отличия от неорганических катализаторов. Температурный и рН-оптимумы каталитической активности.
5. Способы регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы, примеры. Аллостерический центр. Самоактивация ферментов, примеры.
6. Мультиферментные системы, виды, особенности действия. Биологическое значение мультиферментных систем.
7. Классификация и номенклатура ферментов.
8. Понятие о способах очистки и выделения ферментов, иммобилизации ферментов. Использование ферментов в пищевой промышленности.
9. Пептиды и белки: классификация, особенности строения. Характеристика первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белковых молекул, типы связей, обеспечивающих каждую из них. Качественные реакции на белки и аминокислоты.
10. Биологические функции белков и пептидов, биологическая ценность белков пищи. Требования к белкам пищи. Азотистый баланс. Потребность человека в белке.
11. Переваривание белков в желудочно-кишечном тракте человека. Характеристика ферментов переваривания.
12. Общие пути распада аминокислот в тканях. Реакция декарбоксилирования, образование биогенных аминов, роль аминов в организме, их токсичность;
13. Реакции дезаминирования аминокислот; кетогенные и глюкогенные аминокислоты, не прямое дезаминирование, его механизм и биороль.
14. Реакции переаминирования как способ синтеза заменимых аминокислот, другие пути синтеза аминокислот, взаимопревращения аминокислот.
15. Пути образования аммиака в тканях, его токсичность. Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл.
16. Схема белкового обмена, обоснование его ведущей роли.

17. Нуклеопротеиды: особенности строения, содержание в продуктах питания. Виды нуклеиновых кислот и их функции; первичная и вторичная структуры РНК и ДНК, принцип комплементарности. Обнаружение сахаров, азотистых оснований, фосфорной кислоты в продуктах гидролиза нуклеопротеидов.

18. Нуклеозиды и нуклеотиды, особенности строения, типы связей между составными частями. Биологическое значение отдельных нуклеотидов, особенности их структуры (АТФ, цАМФ, ГТФ, ЦТФ, УДФ, АМФ).

19. Распад нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте, конечные продукты распада ДНК и РНК.

20. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях, распад пуриновых и пиримидиновых оснований, конечные продукты распада. Нарушения обмена пуринов.

21. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Сущность энергетического обмена, Биологическое окисление в сравнении с неорганическим, свободное окисление и окисление, сопряжённое с фосфорилированием. Дыхательная цепь, её компоненты.

22. Макроэргическая связь и макроэргические соединения, способы образования и пути использования АТФ в организме.

23. Классификация углеводов пищи, особенности их строения и биологические функции. Биологическая ценность углеводов пищи, требования к составу углеводов пищи, легкоусвояемые, медленно всасывающиеся и неперевариваемые углеводы.

24. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов переваривания. «Сахар» крови.

25. Общая схема углеводного обмена. Синтез и распад гликогена.

26. Анаэробный распад глюкозы в тканях, основные стадии, биороль. Спиртовое брожение сахаров. Сравнение брожения и гликолиза.

27. Аэробный метаболизм пирувата, окислительное декарбоксилирование пирувата.

28. Цикл Кребса, основные стадии, биороль.

29. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, общая характеристика.
30. Глюконеогенез. Пути утилизации избытка молочной кислоты в мышцах (цикл Кори).
31. Характеристика липидов пищи. Биологические функции липидов. Качество жиров пищи, факторы, влияющие на него. Константы жиров.
32. Общая схема липидного обмена. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их строение и биороль. Всасывание продуктов переваривания липидов.
33. Внутриклеточный липолиз, активация внутриклеточной липазы.
34. Окисление глицерина и окисление жирных кислот. Энергетический эффект и биороль, основные стадии.
35. Обмен фосфолипидов и холестерина.
36. Взаимосвязь обмена различных веществ.
37. Водно-минеральный обмен. Вода, её содержание и роль в организме. Регуляция водного обмена. Макро- и микроэлементы животных тканей, их биороль.
38. Общая характеристика витаминов, их классификация и номенклатура. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы, причины их возникновения. Понятие об антивитаминах.
39. Жирорастворимые витамины, особенности их строения, свойств, их участие в биохимических превращениях: витамины А, Д, Е, К, F.
40. Водорастворимые витамины: природные источники, строение, участие в образовании коферментов, биороль, проявления гипо- и авитаминозов. Витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, витамин С и биотин.
41. Гормоны как эффекторы обмена веществ, сравнение их с другими биорегуляторами.
42. Классификация гормонов, механизмы их действия.
43. Биохимия молока. Состав и физико-химические свойства молока. Биосинтез основных компонентов молока. Пищевая ценность молока.

44. Состав яйца. Синтез и механизм образования компонентов яйца. Пищевая ценность яйца.

45. Биохимия мяса. Состав и пищевая ценность мяса.

Примечание: Вопросы для промежуточной аттестации студентов заочной формы обучения приведены в учебно-методическом пособии Биохимия: задания для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения: Учебно-методическое пособие / Сост. Е. А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 35 с.

Пример экзаменационного теста по биохимии

НАПРАВЛЕНИЕ – ТПООП, второй курс

Часть 1

1. Вещества, синтезируемые любой клеткой и катализирующие химические реакции в ней, называются

- а) белки; б) гормоны; в) витамины; г) ферменты.

2. Ферменты, катализирующие расщепление внутримолекулярных связей органических веществ с присоединением воды по месту разрыва, называются

- а) лигазами; б) оксидоредуктазами; в) гидролазами; г) изомеразами.

3. Небелковая часть сложного фермента называется

- а) протеином; б) кофактором; в) холоферментом; г) апоферментом.

4. Основой многих коферментов являются

- а) липиды; б) пептиды; в) гормоны; г) витамины.

5. Совокупность всех химических изменений и всех видов превращений веществ и энергии в организме называется

- а) регенерацией; б) катаболизмом; в) анаболизмом; г) метаболизмом.

6. К биополимерам относятся

- а) нуклеиновые кислоты; в) триацилглицериды;
б) моносахара; г) кетоновые тела.

7. Нуклеиновые кислоты и белки, в отличие от липидов и сложных углеводов, являются

- а) источниками энергии; в) информационными макромолекулами;
б) питательными веществами; г) строительным материалом.

8. Нуклеотиды отличаются от нуклеозидов тем, что в их структуре содержится
- а) фосфатный остаток;
 - б) азотистое основание;
 - в) моносахарид;
 - г) аминокислота.
9. К пиримидиновым азотистым основаниям принадлежат оба вещества пары
- а) тимин и аденин;
 - б) гуанин и аденин;
 - в) цитозин и урацил;
 - г) гуанин и цитозин.
10. Биуретовая реакция является универсальной качественной реакцией на следующие вещества
- а) углеводы;
 - б) холестерин;
 - в) белки;
 - г) жиры.
11. Конечным продуктом азотистого обмена простых белков в животном организме является
- а) мочевины;
 - б) ацетон;
 - в) мочевая кислота;
 - г) аммиак.
12. Ферментом переваривания белков в желудке является
- а) амилаза;
 - б) липаза;
 - в) пепсин;
 - г) холестеразы.
13. Конечными продуктами переваривания белков в желудочно-кишечном тракте являются
- а) моносахара;
 - б) α -L-аминокислоты;
 - в) жирные карбоновые кислоты;
 - г) моноацилглицериды.
14. Основной путь связывания токсичного для животного организма аммиака –
- а) цикл Кори;
 - б) цикл Кребса;
 - в) орнитинный цикл;
 - г) образование аммонийных солей.
15. Транспортной формой аммиака в организме является
- а) глутамин;
 - б) мочевины;
 - в) аспарагиновая кислота;
 - г) лизин.
16. Свойства и функции белков определяются
- а) плотностью упаковки глобул;
 - б) видом организма;
 - в) методами синтеза;
 - г) последовательностью аминокислотных звеньев.
17. Анаэробный распад глюкозы в тканях до молочной кислоты с образованием 2 АТФ называется
- а) протеолизом;
 - б) гликогенолизом;
 - в) гликолизом;
 - г) липолизом.
18. Конечным продуктом переваривания крахмала в желудочно-кишечном тракте является
- а) фруктоза;
 - б) рибоза;
 - в) лактоза;
 - г) глюкоза.

19. Глюкоза в тканях депонируется в форме
а) крахмала; б) гликогена; в) мальтозы; г) целлюлозы.
20. Число молекул АТФ, образующихся при полном аэробном непрямом распаде 1 молекулы глюкозы, равно
а) 2; б) 38; в) 12; г) 36.
21. Биологическая роль цикла Кребса состоит в том, что
а) он является источником энергии в анаэробных условиях;
б) ведёт к образованию транспортных форм аммиака;
в) является одним из источников глюкозы в крови;
г) представляет собой общий конечный путь распада белков, жиров и углеводов.
22. Биологически активные вещества, вырабатываемые в железах внутренней секреции, выделяющиеся в кровь и регулирующие обмен веществ в организме, называются
а) витаминами; б) гормонами; в) ферментами; г) кетоновыми телами.
23. Низкомолекулярные органические вещества, поступающие в организм с пищей и регулирующие обмен веществ в организме, называются
а) витаминами; б) гормонами; в) ферментами; г) кетоновыми телами.
24. Процесс измельчения крупных капель пищевого жира называется
а) перевариванием; б) эмульгированием; в) всасыванием; г) ресинтезом.
25. Желчные кислоты, участвующие в переваривании жира, синтезируются из
а) холестерина; б) карбоновых кислот; в) глюкозы; г) глицерина.
26. Основной насыщенной кислотой, входящей в состав жировой ткани человека, является кислота
а) стеариновая; б) олеиновая; в) масляная; г) пальмитиновая.
27. Биологическая роль триацилглицеридов состоит в том, что они являются
а) запасной формой источника энергии;
б) структурными компонентами других липидов;
в) компонентами биомембран;
г) предшественниками кортикостероидов.
28. Наибольшее количество энергии животный организм получит при полном окислении 1 моля следующего вещества
а) тристеарилглицерида; в) глицерина;

б) глюкозы;

г) 3-ФГА.

29. Совокупность окислительно-восстановительных реакций, происходящих в клетках с участием ферментов и являющихся источником энергии в организме, называется

а) тканевым дыханием;

в) свободным окислением;

б) биологическим окислением;

г) окислительным фосфорилированием.

30. Энергетический эффект «сгорания» ацетил-SКоА в цикле Кребса составляет

а) 36 АТФ;

б) 12 АТФ;

в) 38 АТФ;

г) 22 АТФ.

Часть 2

1. Составьте уравнение гидролиза соответствующего дипептида. Укажите класс, подкласс соответствующего фермента. Для первой аминокислоты составьте уравнение реакции декарбоксилирования, укажите фермент и витамин, участвующие в реакции, рассмотрите биороль соответствующего биогенного амина. Для второй аминокислоты приведите схему любого вида дезаминирования, укажите фермент, рассмотрите биологическое значение используемого в ответе дезаминирования..

1) тирозиласпарагиновая кислота;

5) гистидилаланин;

2) аспарагилтирозин;

6) аланилгистидин;

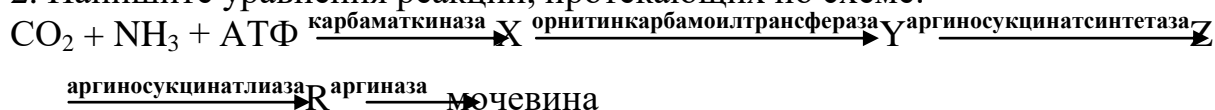
3) фенилаланилсерин;

7) лизилтирозин;

4) серилфенилаланин;

8) триптофанилглутаминовая кислота.

2. Напишите уравнения реакций, протекающих по схеме:



Каково биологическое значение этой цепи?

3. Обоснуйте биологическую роль цикла Кребса как источника энергии в аэробных условиях. Приведите 2 примера тех стадий цикла, в ходе которых происходит синтез АТФ. Укажите соответствующие ферменты.

4. Укажите отличия процесса спиртового брожения сахаров от гликолиза. Происходит ли спиртовое брожение в организме млекопитающих? Каковы области использования этого вида брожения? Составьте уравнения общих стадий гликолиза и спиртового брожения глюкозы.

5. Приведите схему ферментативного гидролиза жира, рассчитайте энергетический эффект его полного окисления. Рассмотрите биологические функции жиров в организме человека.

- | | |
|---|--|
| 1) α -линолеил- α' , β -дипальмитоилглицерид; | 5) α -арахидонил- α' , β -дипальмитилглицерид; |
| 2) α -пальмитоил- α' -олеил- β -линолеилглицерид; | 6) α,β -дилиноленоил- α' -олеилглицерид; |
| 3) α,β -дилинолеил- α' -стеарилглицерид; | 7) α, α' -дилинолеил- β -стеарилглицерид; |
| 4) α, α' -дилиноленоил- β -стеарилглицерид; | 8) α,β -диарахидонил- α' -олеилглицерид. |

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Биохимия».
2. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по биохимии сельхоз. животных / Т.В. Северюхина, Е.А. Угрюмова; ИжСХИ. – Ижевск: ИжСХИ, 1993. – 65 с.
3. Ферменты: номенклатура, классификация и направления использования. Методические указания к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета / Е.А. Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск: ИжГСХА, 2003. – 16 с.
4. Биохимия: задания для выполнения расчетно-графической работы / Е.А. Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 36 с.
5. Биохимия: Задания для выполнения контрольной работы студентами заочной формы обучения / Е.А.Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 35 с.
6. Биохимия: лабораторный практикум / Е.А.Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 112 с.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Основная литература

№ п/	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Соответст-	Количество экземпляров
------	--------------	----------	---------------------	------------	------------------------

п				вующие разделы	В биб- лиоте- ке	На ка- федре
1.	Пищевая химия: учебное пособие	Ильин Д.Ю., Ильина Г.В.	Пенза: РИО ПГСХА, 2016, 152 с.	1-3	https://rucont.ru/efd/ 360119	
2.	Биохимия животных	Конопатов, Ю.В.	СПб: Лань, 2015	1-3	http://studvet.ru/bio himiya- zhivotnyh- konopatov-yu-v/	
3.	Биохимия: лабора- торный практикум	Чикунова, Е.А.	Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015.	1-3	45	3

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Исполь- зуется при изу- чении разделов	Количество экземпляров	
					в биб- лиотеке	на ка- федре
1	Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспек- ты.	Зайцев, С.Ю. Конопатов, Ю.В.	СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2005.	1-2	90	
2	Биохимия мышц и мяса	Рогожин, В.В.	СПб.: ГИОРД, 2006.	3	50	0
3	Практикум по био- логической химии	Рогожин, В. В.	СПб.;М.; Крас- нодар: Лань, 2006.	1-3	54	0
4	Биохимия молока и молочных продук- тов	Рогожин, В.В.	СПб.: ГИОРД, 2006.	3	50	0
5	Биохимия: задания для выполнения рас- четно-графической работы	Чикунова, Е.А.	Ижевск : РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010.	1-2	45	1
6	Биохимия живот- ных	Хазипов, Н.З., Аскарова, А.Н.	Казань: Идеал- Пресс, 2003.	1-3	13	1
7	Биохимия: Задания для выполнения кон- трольной работы студентами заочной формы обучения	Чикунова, Е.А.	Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010	1-2	45	1

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
8	Химия и физика молока	Богатова, О.В., Догарева, Н.Г.	Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004.	3	https://rucont.ru/efd/213004	

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Перечень Интернет-ресурсов

1. ЭБС. <http://rucont.ru/>.
2. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА». <http:portal/izhgsha.ru>.
3. ЭБС. Лань <http://e.lanbook.com>.

Перечень электронных пособий и ресурсов

1. Биохимия животных [Электронный ресурс]: электрон.-дидакт. комплекс/ Казанская гос. акад. вет. медицины; [сост.: Н. З. Хазипов и др.]. - Электрон.текстовые дан. - Электрон.текстовые дан. - [Казань] : [б. и.], [2007]. - эл. опт. диск (CD-ROM).

2. Шамраев, А. В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие для выполнения практических работ по дисциплине "Биохимия" для студентов направления 020400.62 Биология / А. В. Шамраев ; ФГБОУ ВПО Оренбургский гос. ун-т. - Электрон.дан. - Оренбург : [б. и.], 2014. Электрон.версия печ. публикации. - Доступ с электронного каталога библиотеки и через WEB-ИРБИС.

Перечень баз данных, информационно-справочных и поисковых систем

www.humbio.ru; <http://student.vetdoctor.ru>; <http://download-book.ru/>;
<http://distedu.ru/edu4/index.php>; <http://www.medbiol.ru>; <http://www.greatpacific-media.com/>; <http://biokhimija.ru/>.

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основ-

ную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в Интернет, включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети Интернет. Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Памятка для студента

- При подготовке к диктанту, тесту, опросу, экзамену необходимо тщательно прорабатывать материал лекций, учебника и других источников информации. Необходимо выучить основные определения и понятия темы. Выписать вопросы, вызывающие затруднения, выяснить всё непонятное на лабораторно-практическом занятии или на консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно в соответствии с графиком работы преподавателя.

- Необходимым условием успешного освоения дисциплины является активная и систематическая работа на всех видах занятий, взаимное сотрудничество студента и преподавателя, систематическая и тщательная подготовка ко всем видам занятий.

- При выполнении лабораторно-практических работ необходимо чётко следовать всем указаниям преподавателя, соблюдать правила техники безопасности и правила поведения в химических лабораториях. Инструктаж по технике безопасности проводится преподавателем в начале каждого семестра и фиксируется в журнале по технике безопасности.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень

программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант Плюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий)

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование:

Аквадистиллятор; Весы электронные ВЛТ-310; Вытяжной шкаф; Лабораторная посуда – чашки Петри, стаканы, колбы, пробирки, воронки, предметные и покровные стекла, пипетки, ступки, пестики, кюветы и т.д.;

Плитка электро «Россия» 1-х конф.; Приборы для титрования; Термометр; Химические реактивы – генцианвиолет, фуксин, р-р Люголя, р-в Несслера и т.д.; Лабораторная химическая посуда.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Биохимия»

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОХИМИЯ»

Цель промежуточной аттестации – оценить компетенции, сформированные у студентов в процессе обучения, и обеспечить контроль качества освоения программы после завершения изучения дисциплины.

Задачи промежуточной аттестации:

- осуществить проверку и оценку знаний, полученных за курс, уровня творческого мышления;
- выяснить уровень приобретенных практических навыков и навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений и навыков (владений);
- определить уровень сформированности компетенций.

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо представить результаты лабораторных работ, составленные конспекты, выполнить домашние и тестовые задания текущей аттестации.

Для контроля результатов освоения студентом учебного материала по программе дисциплины, по итогам образовательной деятельности в освоении образовательного модуля предусматривается экзамен в устной или тестовой форме. При условии выполнения всех заданий билета и ответах на вопросы или при выполнении более 80 % тестовых заданий студент может получить на экзамене максимальную оценку «отлично».

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название модуля	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1. Биорегуляторы	ОПК-3 ПК-24 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 1-6; раздел 3.4: тесты: задания 1-15	Раздел 3.2: задания 1-13; 3 (*задания к ЛР 3, 7, 12); раздел 3.4: тесты, задания 1-15.	Раздел 3.3: задания 1 (**задания 1-30 с. 13), 2-8, 9(**задания 1-5раздела III).Раздел 3.4:

				тесты, задания 16-27
2. Обмен веществ и энергии	ОПК-3 ПК-24 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 7-15; раздел 3.4: тесты, задания 28-197	Раздел 3.2: задания 15-48; 14(*задания к ЛР1, 2, 4-6, 8-10). Раздел 3.4: тесты, задания 28-197.	Раздел 3.3: задания 10(**задания 1-11 раздела I; 1-6 раздела II; 1-7 раздела IV; 1-10 раздела V), 11-22. Раздел 3.4: тесты, задания 55-64; 77-79; 96-116; 118-138; 140-161; 166-197
3. Функциональная биохимия	ОПК-3 ПК-24 ПК-26	Раздел 3.1: вопросы 16-18	Раздел 3.2: задания 49-60	Раздел 3.3: задания 23-31.

Примечание: Для оценки уровня сформированности навыков используется задания, приведённые в следующих пособиях:

*Биохимия: лабораторный практикум / Сост. Е.А.Чикункова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 112 с.).

**Биохимия: задания для выполнения расчетно-графической работы / Сост. Е.А. Чикункова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 36 с.

***Ферменты: номенклатура, классификация и направления использования. Методические указания к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета / Сост. Е.А. Чикункова. – Ижевск: ИжГСХА, 2003. – 16 с.

Северюхина, Т.В. Методические указания к проведению лабораторно-практических занятий по биохимии сельхоз. животных / Т.В. Северюхина, Е.А. Угрюмова. – Ижевск: ИжСХИ, 1993. – 65 с. (Биорегуляторы – темы №№ 1, 5, 6; Обмен веществ и энергии – темы №№ 2, 3, 7, 8).

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути - удовлетворительно (3).

- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов - хорошо (4)

- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов - отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение составлять схемы биохимических превращений белков, липидов, углеводов, описывать способы их регуляции, планировать и проводить определение некоторых метаболитов в биоматериале по заданной методике - удовлетворительно (3).

- Умение описывать метаболические пути и циклы, используя уравнения протекающих реакций с указанием ферментов, способы регуляции обменных процессов, оценивать пищевую и биологическую ценность компонентов пищи, используя литературные или экспериментальные данные по их определению - хорошо (4).

- Умение применять фундаментальные знания биохимии для оценки качества продуктов питания и используемого сырья, влияния отдельных компонентов пищи на организм человека, планировать определение и измерять уровень питательных веществ, витаминов в продуктах питания, анализировать возможности их использования в питании человека – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Владеть навыками подбора информации для написания рефератов и составления конспектов, составления уравнений биохимических реакций, схем биохимических циклов и метаболических путей, определения классов ферментов по типу катализируемой реакции, оценки энергетической эффективности катаболизма питательных веществ - удовлетворительно (3).

- Владеть навыками описания пищевой и биологической ценности компонентов пищи, метаболических путей и циклов с помощью уравнений протекающих реакций с указанием ферментов, оценки влияния биорегуляторов на

организм, выполнения исследований продуктов питания и сырья, связанных с определением уровня витаминов, белков, жиров и углеводов - хорошо (4).

- Владеть навыками использования фундаментальных знаний биохимии для оценки качества продуктов питания и используемого сырья, влияния отдельных компонентов пищи на организм человека, планирования определений и измерения уровня питательных веществ, витаминов в продуктах питания, анализа возможности их использования в питании человека- отлично (5).

Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций

Содержание компетенции (или её части)	Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		удовлетворительно (3)	хорошо (4)	отлично (5)
ОПК-3 - способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	Знать: черты и культуру научного познания; принципы, формы и методы научно-исследовательской деятельности; методологию научного исследования Уметь: совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и культурный уровень; рефлексировать (оценивать и перерабатывать) освоенные научные методы и способы деятельности; самостоятельно находить	Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; Материал излагает не систематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения	Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и	Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать

	<p>дить и анализировать новую информацию, осваивать новые знания, компетентно используя методы научного исследования; проводить исследования фундаментального и прикладного характера, а также грамотно и аргументировано публично представлять результаты своей деятельности с использованием современных ИКТ.</p> <p>Владеть: приемами работы с информацией: поиск, оценка и использование информации из различных источников, необходимой для решения научных и профессиональных задач; методами анализа информации в ходе профессиональной деятельности и синтеза недостающей информации; навыками работы в условиях новизны и неопределенности научного исследования.</p>	<p>аргументирует слабо, допускает в них ошибки.</p> <p>Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов; Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте; Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.</p>	<p>опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работа-</p>	<p>ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать</p>
--	---	--	---	---

			ет медленно).	наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.
ПК-24 способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	Знать: фундаментальные основы биохимии в объёме, необходимом для их использования при изучении поведения основных компонентов пищи в живом организме и в технологических процессах, оценке качества пищевого сырья.	Обучающийся знает основные разделы биохимии, но допускает ошибки при описании биохимических процессов и составлении их уравнений, испытывает затруднения при анализе экспериментальных данных.	Обучающийся твердо знает материал, правильно описывает превращения питательных веществ в организме, знает основные пути их регуляции взаимосвязь, уверенно используя знания при объяснении результатов работы	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, способен чётко и правильно отвечать на поставленные вопросы, давать пояснения, отлично владея логикой дисциплины.
	Уметь: планировать определение и измерять уровень содержания витаминов, белков, жиров и углеводов в продуктах питания или пищевом сырье при оценке качества продуктов питания или сырья, проводить обработку результатов эксперимента и оценивать их в сравнении с литературными данными, ис-	Обучающийся умеет пользоваться методами определения питательных веществ и других компонентов пищи, оценивать результаты. При обобщениях и пояснениях использует схемы биохимических превращений белков, липидов, углеводов, описывает способы их регуляции, объясня-	Практическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое	Обучающийся способен применять фундаментальные знания биохимии, анализируя результаты эксперимента, рассматривая влияние компонентов пищи на организм, оценивая их изменения в технологических процессах. Проявляет самостоятельность при выполнении эксперименталь-

	пользуя для объяснения базовые биохимические знания.	ет значение полученных данных.		ных задач.
	Владеть навыками: Выполнения исследований по содержанию биохимических компонентов в биологических жидкостях, продуктах питания и пищевом сырье, описания результатов лабораторных исследований; использования знаний об основных биохимических законах при их объяснении.	Обучающийся владеет навыками аналитической работы при выполнении химического эксперимента по заданной методике, описания и анализа результатов.	Обучающийся способен подобрать методу определению питательных веществ, метаболитов в биоматериале, некоторых биохимических показателей; оценить результаты исследований, возможности их использования в своей профессиональной деятельности.	Обучающийся способен самостоятельно разрабатывать виртуальный эксперимент по анализу состава различных биологических объектов, выполнять эксперимент и анализировать результаты, возможности их использования в своей профессиональной деятельности.
ПК-26 - способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	Знать: приёмы овладения новыми знаниями, правила составления эксперимента и отчетов по его результатам, оформления рефератов и обзоров.	Обучающийся знает основной материал, но допускает ошибки и неточности при обосновании выбора метода или приёма, составляя уравнения соответствующих реакций.	Обучающийся хорошо знает материал, допускает несущественные погрешности и неточности при обосновании выбора метода или приёма, составляя уравнения соответствующих реакций.	Обучающийся хорошо знает материал, полно и грамотно обосновывая выбор метода или приёма, составляя уравнения соответствующих реакций.

	<p>Уметь: подгото- вить и провести химический экс- перимент; прово- дить обработку результатов экс- перимента и оце- нивать их в срав- нении с литера- турными данны- ми</p>	<p>Обучающийся способен ис- пользовать по- лученные зна- ния для объяс- нения простых процессов, уме- ет обращаться с оборудованием и реактивами, проводить не- сложный хими- ческий экспе- римент по алго- ритму.</p>	<p>Обучающийся уверенно поль- зуется изучен- ным материа- лом для обос- нования выбора метода или приёма, состав- ляя уравнения соответствующ- их реакций, может осуществ- ить достаточно сложный экспе- римент.</p>	<p>Обучающийся умеет грамотно и полно пояс- нять выбор ме- тода или приё- ма, составлять уравнения со- ответствующих реакций. Про- являет само- стоятельность при выполне- нии экспери- ментальных за- дач.</p>
	<p>Владеть: навы- ками выполне- ния исследова- ний по содержа- нию биохимиче- ских компонен- тов в биологиче- ских жидкостях, продуктах пита- ния и пищевом сырье; работы с учебной, науч- ной и справоч- ной литерату- рой.</p>	<p>Обучающийся владеет основ- ными навыками эксперимен- тальной работы и оформления результатов, но наблюдаются нарушения ло- гической по- следовательно- сти в действиях, сложности в обобщении ма- териала.</p>	<p>Обучающийся уверенно владе- ет навыками планирования эксперимента и его осуществ- ления по алго- ритму, обработ- ки и объяснения полученных данных.</p>	<p>Обучающийся отлично владе- ет навыками эксперимен- тальной работы, способен к осуществлению учебно-иссле- довательской работы. Резуль- таты работы может изло- жить в форме доклада или презентации.</p>

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается: на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины — как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации — как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационного теста; по результатам выполнения внеаудиторной работы.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале: неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Знания, приобретаемые при изучении дисциплины

3.1.1 Модуль 1. Биорегуляторы

1. **Основные понятия и термины:** Биорегуляторы, ферменты, витамины, гормоны.

2. Ферменты: катализ, катализатор, активный центр, субстрат, комплементарность, субстратный и каталитический центры, аллостерический центр; эффекторы (ингибиторы и активаторы), мультиферментные системы; простые и сложные ферменты, специфичность, рН-оптимум, температурный оптимум.

3. Витамины: провитамины, витаминеры, гидровитамины, липовитамины, авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз.

4. Гормоны: определение, дистантности специфичность действия.

5. **Признаки и типы классификации** биорегуляторов, основные отличия.

6. **Теории и правила:** Современная теория строения ферментов; современная теория ферментативного катализа; механизмы действия витаминов и гормонов; правила составления названий ферментов; правила определения классов ферментов

3.1.2 Модуль 2. Обмен веществ и энергии

7. **Пищевая и биологическая ценность белков, жиров и углеводов** Классификация белков, липидов, углеводов; способы определения белков, липидов и углеводов в продуктах питания; пищевая и биологическая ценность белков, липидов, углеводов;

8. **Переваривание питательных веществ в ЖКТ человека:** особенности переваривания пищи в различных отделах ЖКТ; характеристика ферментов переваривания питательных веществ; способы регуляции процессов пищеварения; конечные продукты переваривания и их всасывание в различных отделах ЖКТ.

9. **Тканевый обмен белков, липидов и углеводов:** метаболизм, катаболизм, анаболизм, основные этапы и цели катаболизма.

10. Основные направления превращений белков, аминокислот, липидов, сахаров в тканях. Процессы дезаминирования, декарбоксилирования, трансаминирования, гликолиза, гликогенолиза, гликогенеза, глюконеогенеза, окислительного декарбоксилирования, β -окисления ЖЖК. Биологическое значение процессов и важнейших метаболитов.

11. Способы регуляции обменных процессов в тканях, участие витаминов, ферментов, гормонов.

12. Циклы и механизмы: орнитинный цикл, механизм трансаминирования, непрямого дезаминирования АМК, цикл Кори, цикл Кребса, пентозофосфатный цикл, цикл β -окисления ЖКК.

13. *Энергетический обмен. Основные термины и понятия:* тканевое дыхание, биологическое окисление, цепь биологического окисления, компоненты ЦБО, окислительное и субстратное фосфорилирование, монооксигеназное окисление, свободнорадикальное окисление, макроэргическая связь, макроэрги. *Теории:* современная теория биологического окисления, путей образования АТФ.

14. *Водно-минеральный обмен:* роль микро- и макроэлементов в обменных процессах.

15. *Взаимосвязь всех видов обмена:* пластическая, энергетическая, регуляторная, по путям обмена..

3.1.3 Модуль 3. Функциональная биохимия

16. Состав, пищевая и биологическая ценность молока, его основные компоненты и способы их определения.

17. Состав, пищевая и биологическая ценность мяса, его основные компоненты и способы их определения.

18. Состав, пищевая и биологическая ценность яйца, его основные компоненты и способы их определения.

3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

3.2.1 Модуль 1. Биорегуляторы

15. Составьте конспект: Состав и строение коферментов НАД⁺, НАДФ⁺, ФАД, ФМН, HSK_oA.

16. Подготовьте сообщение: использование ферментов в практике пищевой промышленности.

17. Выполните лабораторные работы 3, 7, 12 (Биохимия: лабораторный практикум / Сост. Е.А.Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 112 с.). Опишите результаты, сделайте вывод, выполните *задания и ответьте на вопросы, приведённые в каждом опыте.

18. При белковом голодании при наличии всех витаминов могут возникнуть явления авитаминоза. Чем это можно объяснить?

19. Почему при воспалительных заболеваниях печени или желчного пузыря появляются признаки авитаминозов по жирорастворимым витаминам?

20. Какие витамины относятся к антистрессовым и их необходимо добавлять в повышенных дозах в пищу для адаптации к стрессовым ситуациям?

21. Почему витамины советуют принимать чаще комплексно?

22. Какие витамины обладают противоаллергическим действием?

23. Укажите, какие из приведённых симптомов являются признаками авитаминозов по витамину: а) В₁; б) В₅:

а) накопление в крови пировиноградной кислоты; б) нарушение работы кишечника (частые поносы); в) глоссит; г) поражение периферической нервной системы (полиневриты); д) сердечная недостаточность (отёки); е) воспаление открытых участков тела (дерматит); ж) снижение выработки соляной кислоты в желудке.

24. На незаконченную фразу выберите верное окончание: витамин В₂ является составной частью кофермента ...: а) пиридоксальфосфата; б) биотина; в) никотинамидадениндинуклеотида; г) флавинадениндинуклеотида; д) тиаминпирофосфата.

25. Какие стероиды являются провитаминами?

26. Выберите из нижеследующих утверждений правильные: а) витамин Е является производным стеролов; б) молекула витамина А содержит в качестве структурных элементов изопреноидные фрагменты; в) витамин Е является одним из самых сильных антиоксидантов; г) витамин А обладает антиксерофтальмическим действием.

27. Ускорится ли свёртывание крови в пробирке, если в неё добавлен викасол (водорастворимый аналог витамина К)?

Примечание: вопросы по водо- и жирорастворимым витаминам более полно представлены в методических указаниях к проведению лабораторно-практических занятий по биохимии животных на II курсе зооинженерного факультета / Сост. Северюхина Т.В., Угрюмова Е.А.; Ижевск: ИжСХИ, 1993.

3.2.2 Модуль 2. Обмен веществ и энергии

28. Выполните лабораторные работы 1, 2, 4-6, 8-10 (Биохимия: лабораторный практикум / Сост. Е.А.Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – 112 с.). Опишите результаты, сделайте вывод, выполните *задания и ответьте на вопросы, приведённые в каждом опыте.

29. Составьте конспекты:

- 1) Современная классификация и биологические функции белков, липидов, углеводов.
- 2) Превращения отдельных аминокислот в тканях (АМК: Лиз, Сер, Асп и Асн, Глу и Глн, Фен, Тир, Цис, Три, Гис, Мет).
- 3) Орнитинный цикл обезвреживания аммиака, основные этапы и биологическое значение.
- 4) Особенности строения и биологические функции нуклеиновых кислот.

16. Исследуемая жидкость при нагревании с нингидрином приобретает фиолетовое окрашивание. Какую реакцию нужно проделать, чтобы определить наличие белка?

17. При нагревании биологической жидкости до 100°C осадок не образовался. Можно ли исключить наличие белка в жидкости? Какие дополнительные данные необходимы для ответа на вопрос?

18. Какие эксперименты и соображения можно привести в пользу следующих утверждений: пространственная структура белка определяется его первичной структурой; биологическая функция белка определяется его пространственной структурой.

19. Какова биологическая роль постоянного обновления всех белков организма?

20. Как объяснит тот факт, что пищевые азотистые основания после всасывания в основном подвергаются распаду и не используются для синтеза нуклеиновых кислот?

21. Перечислите соединения, из которых в организме млекопитающих синтезируются пуриновые основания. Есть ли среди них незаменимые аминокислоты? Сделайте обобщение, какого типа соединения используются для синтеза ключевых молекул.

22. Почему при травмах показаны препараты оротата калия? В каком биохимическом процессе участвует это вещество?

23. Заполните таблицу:

Таблица 1 – Качественные реакции на белки

Название качественной реакции	Определяемая аминокислота	Реагент и условия реакции	Уравнение реакции	Внешний эффект
Биуретовая				
Ксантопротеиновая				
Фоля				
Саккагучи				
Шульце-Распайля				
Адамкевича				
С α -нафтолом				

24. Приведите схему белкового обмена и, используя её, перечислите известные Вам ферменты и витамины белкового обмена.

25. Используя схему белкового обмена, перечислите пути, в которых участвует аспарагиновая кислота. Сделайте вывод о значении этой аминокислоты для организма животных.

26. По схеме белкового обмена перечислите источники образования и пути утилизации низкомолекулярных соединений NH_3 и CO_2 .

27. Охарактеризуйте превращения энергии в ходе белкового обмена. В каких процессах белкового обмена энергия расходуется? Являются ли белки источником большого количества энергии в организме? Каковы основные функции белков?

28. Почему зависимость организма от содержания белков в пище намного сильнее, чем от содержания углеводов и жиров?

29. Заполните таблицу:

Таблица 2 – Сложные углеводы пищи

№ п/п	Название углевода	Формула	Мономеры	Тип связи между мономерами	Виды пищевого сырья

30. Почему целлюлоза не усваивается в организме человека?

31. В ткани повысилось содержание НАДФ⁺. О чём это говорит?

32. Приведите схему, отражающую процессы утилизации глюкозы и её биосинтеза в организме. Почему уровень глюкозы в крови поддерживается постоянным?

33. Назовите ферменты, коферменты, витамины, участвующие в аэробном превращении пирувата в ацетил-SКоА. Каков биохимический механизм заболевания «бери-бери» – авитаминоза В₁.

34. Какой участок дыхательной цепи блокируется цианидами? Каким образом можно это объяснить?

35. На основе работ каких учёных сложились современные представления о биологическом окислении? Охарактеризуйте основные отличия биологического окисления и реакции горения.

36. Почему окисление одних соединений начинается при участии кофермента НАД⁺, а других – ФАД? Приведите примеры, укажите число молекул АТФ, образующихся в реакциях, укажите класс соответствующих ферментов.

37. Сколько ккал аккумулируется при окислении 2 молей водорода, если на каждом этапе окислительного фосфорилирования в форме АТФ аккумулируется 8 ккал.

38. Какими константами можно охарактеризовать качество жира?

39. Приведите общую схему липидного обмена. Какой из его путей будет нарушен у экспериментального животного при перетягивании у него желчных протоков?

40. К какому типу липидов относится холестерин? В каком виде пищевого сырья его содержание наибольшее? Оцените пользу и вред холестерина.

41. Приведите краткую схему взаимосвязи различных обменов веществ. Как Вы понимаете смысл выражений: пластическая взаимосвязь обменов, энергетическая взаимосвязь обменов, регуляторная взаимосвязь обменов, взаимозаменяемость жиров, белков и углеводов?

42. Рассмотрите взаимосвязь жирового и углеводного обменов. Почему при избыточном поступлении крахмала в организм наблюдается избыточное образование жира? Обоснуйте свой ответ схемами реакций.

43. Рассмотрите взаимосвязь обмена белков и углеводов. Какие аминокислоты называют гликогенными? Как можно осуществить синтез глюкозы из аланина? Как называется такой процесс?

44. Рассмотрите взаимосвязь обмена белков и жиров. Какие аминокислоты называются кетогенными? Каков путь их возможного превращения в жирные кислоты?

45. Изобразите схемой взаимосвязь цикла Кребса с различными обменами. Каково биологическое значение цикла?

46. Приведите схему, отражающую взаимосвязь обмена нуклеиновых кислот с другими видами обмена. Иллюстрируйте её примерами синтеза АМФ или УМФ из низкомолекулярных соединений, указывая происхождение каждого из них.

47. Какие гормоны одновременно действуют на жировой и углеводный обмен?

48. Подготовьте реферативное сообщение (презентацию): минеральные вещества в организме. Для выполнения задания можно выбрать любой макро- или микроэлемент.

3.2.3 Модуль 3. Функциональная биохимия

49. Составьте конспекты:

а) Состав и пищевая ценность молока:

План составления конспекта:

- 7) Белки молока (казеиноген, лактоальбумины, лактоглобулины, иммуноглобулины, ферменты молока);
- 8) Углеводы молока и методы их определения;
- 9) Особенности состава молочного жира, его состояние в молоке;
- 10) Витамины, гормоны молока и низкомолекулярные органические соединения; неорганические компоненты молока;
- 11) Физико-химические свойства молока;
- 12) Пищевая и биологическая ценность молока, сравнение состава молока различных животных.

б) Химический состав мяса и его пищевая ценность

План составления конспекта

- 8) Белки мяса: саркоплазматические, миофибриллярные, стромы;
- 9) Углеводы: гликоген, глюкоза;
- 10) Липиды;
- 11) Экстрактивные азотсодержащие вещества, синтез креатина, фосфокреатина, креатинина;
- 12) Низкомолекулярные органические и неорганические вещества;
- 13) Пищевая ценность мяса;
- 14) Биохимические процессы, происходящие при хранении и переработке мяса.

в) Химический состав яйца и его пищевая ценность.

50. Уровень каких белков наиболее всего превышен в молозиве? Чем это объяснить?

51. Каким методом можно обнаружить белки молока? Как провести осаждение казеина? Почему при кипячении молока на поверхности образуется «пенка»?

52. Какие реакции катализируют ферменты молока: амилаза, липаза, протеазы, фосфатаза, пероксидаза, ксантинооксидаза, альдегиддегидрогеназа? Составьте схемы катализируемых реакций. Как отличить сырое молоко от кипячёного молока?

53. Охарактеризуйте методы качественного и количественного определения лактозы в молоке. Каково её содержание (в %) в молоке различных животных?

54. Каково % содержание жира в молоке различных видов животных? Какие кислоты в нём преобладают?

55. Чем по составу отличается молочный жир от внутреннего жира животного? Ответ подтвердите формулами кислот, содержащихся в молочном жире.

56. Перечислите макроэлементы молока. Какими методами можно определить содержание кальция в молоке, сыворотке крови? Каково его назначение для молодняка животных?

57. Заполните таблицу:

Таблица 3– Сравнительная характеристика молока и молозива

Признак сравнения	Молоко	Молозиво
Цвет		
Запах		
Плотность		
Вязкость		
Содержание белков		
Содержание углеводов		
Содержание жиров		
Содержание витаминов		
Минеральные вещества		

58. Содержит ли желток яйца белки?

59. Каков небелковый компонент овомукоида и овомуцина – компонентов куриного белка?

60. Приведите формулу лецитина – основного фосфолипида желтка. Каково его значение в яйце?

3.3 Навыки, приобретаемые при изучении дисциплины

***Примечание.** Для оценки уровня сформированности навыков используются задания*, представленные в учебно-методическом пособии Чикуновой Е.А. Биохимия: задания для выполнения расчетно-графической работы / Сост. Е.А. Чикунова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 36 с.

3.3.1 Модуль 1. Биорегуляторы

1. Составьте полные схемы реакций, определите класс фермента по типу катализируемой реакции: задания 1-30, с. 13 / Ферменты: номенклатура, классификация и направления использования. Методические указания к самостоятельной работе для студентов зооинженерного факультета / Е.А. Чикунова; ИжГСХА. – Ижевск: ИжГСХА, 2003. – 16 с.

2. Составьте уравнения реакций, катализируемых ферментами:

а) сахаразой – β , D-фруктофуранозид-фруктогидролазой; КФ: 3.2.1.26;

б) малатдегидрогеназой – L-малат:НАД-оксидоредуктазой; КФ: 1.1.1.37;

в) уреазой – карбамидамидогидролазой; КФ: 3.5.1.5;

г) аспаратаминотрансферазой – L-аспартат: 2-оксоглутарат-аминотранс-феразой; КФ: 2.6.1.1.

3. Объясните, почему стероидные гормоны могут вводиться в организм через пищевой тракт, а инсулин, соматотропин только в виде инъекций.

4. Синестрол – синтетический аналог эстрогена, применяется как анаболик. Постройте его формулу, если по систематической номенклатуре это соединение называется 3,4-ди(3-гидроксифенил)-гексан.

5. Почему витамины рекомендуется принимать комплексно?

6. В суточной дозе (20-30 г) растительного масла содержится 1000мг витамина, стимулирующего биологическое действие водорастворимых витаминов. Из него в тканях образуются простагландины. Отсутствие его в пище приводит к избыточному отложению холестерина в стенках кровеносных сосудов. О каком витамине идёт речь?

7. При употреблении большого количества сырого яичного белка может развиваться гиповитаминоз биотина, так как в желудочно-кишечном тракте авидин (гликопротеид яичного белка) образует с ним нерастворимый комплекс. После нагревания до 100⁰С этого белка такой эффект не наблюдается. Объясните причину этого явления.

8. Блюда из картофеля, приготовленные без соли, кажутся безвкусными. Только ли для вкуса необходимо подсаливание пищи? Свой ответ поясните.

9. Выполните **задания 1-5 раздела III.

3.3.2 Модуль 2. Обмен веществ и энергии

10. Выполните **задания 1-11 раздела I; 1-6 раздела II; 1-7 раздела IV; 1-10 раздела V.

11. Опишите методы количественного определения белка в биологических жидкостях, пищевом сырье. Составьте уравнения реакций, лежащих в основе этих методов.

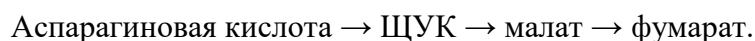
12. При составлении рациона рыбу хотели заменить горохом, так как содержание белка в них примерно одинаково. Физиологична ли эта замена? Свой ответ поясните.

13. Родители обеспокоены излишним весом ребёнка. Не посоветовавшись с врачом, они резко ограничили количество сахара в пище ребёнка, увеличив содержание белка, но не уменьшив количество жира. Через несколько недель у ребёнка ухудшилось самочувствие, появилась рвота. С нарушением какого обмена это связано? Какой биохимический анализ подтвердит нарушение этого вида обмена?

14. Почему при ожирении рекомендуется диета с низким содержанием углеводов?

15. Полное окисление 1 моль ацетил-КоА в цикле Кребса сопровождается высвобождением 903,84 кДж энергии. В случае сопряжения процесса окисления ацетил-КоА с окислительным фосфорилированием высвобождается свободной энергии 516,26 кДж. Какова эффективность аккумуляции энергии в макроэргических связях? Найдите число синтезированных молекул АТФ.

16. Составьте уравнения реакций, соответствующих схеме:



Определить класс фермента каждой стадии, свой ответ пояснить.

17. Накопление аммиака в клетках мозга является непосредственной причиной нарушения психического состояния при циррозах печени. Причиной токсического действия аммиака считается вторжение его в энергетический метаболизм клетки. Обсудите возможный механизм токсического действия аммиака.

18. Какой путь липидного обмена нарушается при авитаминозе биотина? Каковы внешние признаки этого нарушения?

19. Почему при нарушении проходимости желчных протоков или нарушении синтеза жирных кислот развивается авитаминоз жирорастворимых витаминов?

20. Подготовьте конспект: обмен фосфора в организме и его регуляция.

21. Подготовьте сообщение (презентацию), выбрав одну из предлагаемых тем:

- 1) Пищевая аллергия, причины возникновения и способы лечения.
- 2) Нарушение обмена веществ: белков, жиров, углеводов.
- 3) Микроэлементы, их роль в питании.
- 4) Макроэлементы, их роль в питании.
- 5) Биохимия стресса. Механизм возникновения стресса.

- 6) Роль хлорида натрия в питании человека.
- 7) Перекисное окисление липидов (ПОЛ). Значение процесса для организма человека.
- 8) Простагландины. Классификация, строение, биороль.
- 9) Роль воды в организме человека. Обмен воды, его регуляция.
- 10) Виды брожения сахаров. Направления практического использования.
- 11) Биохимические процессы, протекающие при хранении жиросодержащих продуктов.
- 12) Биологическая ценность компонентов пищи и её изменения в процессе кулинарной обработки.

22. Приведите схему синтеза основного дисахарида растений – сахарозы. Какие продукты наиболее богаты сахарозой? Оцените опасность употребления продуктов с высоким содержанием сахара.

3.3.3 Модуль 3. Функциональная биохимия

23. Сравните неорганический и органический состав крови и молока. Укажите значение pH.

24. Молоко какого животного содержит наибольшее количество витамина С? Каким способом можно определить содержание витамина? Каковы могут последствия недостатка витамина в молоке для детей?

25. Сравните плотность и вязкость молока и воды. Чем можно объяснить различие?

26. Какие изменения физико-химического состава молока возможны при различных заболеваниях животных?

27. Как объяснить желтоватый цвет молока и зеленоватый цвет сыворотки?

28. Могут ли другие дисахариды, кроме лактозы, синтезироваться в организме? Каков биологический смысл использования именно лактозы для питания детей?

29. Почему для увеличения жирности молока в корма добавляют ацетат и пропионат натрия?

30. Каким образом гормоны стресса влияют на лактацию?

31. Подготовьте рефераты (тема на выбор):

1) Химия молока. Биохимические процессы, протекающие при получении кисломолочных продуктов.

2) Витамины молока.

3) Биохимия мяса.

4) Биохимия яйца.

5)

Биохимические процессы,

лежащие в основе изготовления сыров.

3.4 Тестовые материалы

3.4.1 Модуль 1. Биорегуляторы

1. Продолжите фразу:

- 1) Ферменты – специфические ...
- 2) Термин «фермент» происходит от латинского ... , а термин «энзим» в переводе с греческого означает – ...
- 3) Главное назначение ферментов - ...
- 4) Вещество, подвергающееся действию фермента, называется ...
- 5) Изоферменты – это ...
- 6) Катализом называется процесс ...
- 7) Эффектор – это вещество ...
- 8) Активный центр фермента – это ...
- 9) Под комплементарностью понимается ...
- 10) Мультиферментная система – это ...

2. Механизм действия ферментов можно представить схемой ...

3. График зависимости скорости реакции от концентрации фермента выглядит так: ...

4. В графике зависимости скорости реакции от концентрации субстрата можно выделить следующие области ...

5. Уравнение зависимости скорости реакции от концентрации субстрата, предложенное Михаэлисом – Ментеном, выглядит так ...

6. Единица активности фермента соответствует:

- а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,
- б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
- в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.

7. Катал соответствует

- а) количеству фермента, которое в оптимальных условиях катализирует превращение 1 мкмоль субстрата в минуту,
- б) числу молекул субстрата, подвергающихся превращению 1 молекулой фермента за 1 минуту,
- в) количеству фермента, которое при оптимальных условиях вызывает превращение 1 моля субстрата за 1 секунду.

8. Энергия активации разложения перекиси водорода в присутствии платины равна 11,7 ккал/моль, а в присутствии каталазы – 1,3 ккал/моль. Скорость первой реакции будет

а) выше, чем второй; б) ниже, чем во второй; в) равна скорости второй реакции.

9. Гидролиз крахмала в присутствии H_2SO_4 идёт при $100^{\circ}C$, а в присутствии амилазы – при $37^{\circ}C$. Энергия активации первой реакции по сравнению с энергией активации второй реакции будет

а) выше; б) ниже; в) они будут равны.

10. Фермент, являющийся сложным белком, называется ...

11. Белковая часть сложного фермента называется ...

12. Небелковая часть сложного фермента называется ...

13. Небелковая часть сложного фермента, связанная с белковым компонентом прочной ковалентной связью, называется ...

14. К протеинам относится фермент:

а) лактатдегидрогеназа; в) каталаза;
б) пепсин; г) сукцинатдегидрогеназа;

15. Сложным белком является фермент:

а) уреаза; в) амилаза;
б) липаза; г) аспаратаминотрансфераза.

16. В состав кофермента НАД⁺ входит витамин

а) В₁; б) В₅; в) В₂; г) В₆.

Расшифруйте название кофермента, приведите схему его действия и пример катализируемой реакции.

17. В состав кофермента ФАД входит витамин

а) В₁; б) В₅; в) В₂; г) В₆.

Расшифруйте название кофермента, приведите схему его действия и пример катализируемой реакции.

18. При удалении апофермента активность сложного фермента

а) понижается; б) повышается; в) не меняется.

19. При удалении кофермента активность фермента

а) понижается; б) повышается; в) не меняется.

20. Фермент пепсин, гидролизующий пищевые белки, проявляет ... специфичность, а фермент глюкокиназа, катализирующий перенос остатка ортофосфорной кислоты с АТФ на D-глюкозу, но не работающий с L-глюкозой проявляет ... специфичность.

21. Фермент сахараза, катализирующий реакцию гидролиза сахарозы и отщепляющий фруктозу от трисахаридарафинозы, проявляет ... специфичность, а фермент каталаза, катализирующий распад H_2O_2 в клетках, проявляет ... специфичность.

22. При постепенном увеличении температуры от $30^{\circ}C$ до $70^{\circ}C$ активность амилазы

- а) не изменится;
- б) исчезнет;
- в) увеличится в 2-4 раза;
- г) сначала увеличится, а потом резко уменьшится.

23. При повышении температуры выше $70^{\circ}C$ активность пепсина

- а) упадёт до нуля;
- б) увеличится в 2-4 раза;
- в) не изменится;
- г) сначала увеличится, а затем резко уменьшится.

24. Активность пепсина будет максимальной при значениях рН

- а) 0-1,5;
- б) 1,5-2,0;
- в) 4,5-5,0;
- г) 7,8-8,2.

25. При значениях рН ниже оптимальных активность ферментов

- а) уменьшается;
- б) не меняется;
- в) увеличивается.

26. Активность пищеварительных ферментов регулируется путём

- а) ассоциации – диссоциации;
- б) частичного протеолиза;
- в) нековалентной модификации;
- г) изменения биосинтеза ферментов.

Свой ответ поясните на примере.

27. В присутствии малоновой кислоты активность сукцинатдегидрогеназы

- а) падает;
- б) повышается;
- в) не меняется.

Свой выбор поясните.

3.4.2 Модуль 2. Обмен веществ и энергии

28. К полноценным белкам относятся ...

- а) казеин;
- б) миозин;
- в) лактоглобулин;
- г) овоальбумин.

29. Так как растительные белки не содержат необходимого для животных набора аминокислот, то их считают ... белками

- а) полноценными;
- б) простыми;
- в) неполноценными;
- д) сложными.

30. Белок, в состав которого входят только аминокислоты, называется

- а) протамином;
- б) протеином;
- в) проламином;
- д) протеидом.

31. Белки слизи содержат углеводный компонент, по составу они относятся к группе ...

- а) протаминов;
- б) протеинов;
- в) проламинов;
- д) протеидов.

32. К металлопротеидам можно отнести ...

- а) казеин;
- б) каталазу;
- в) муцин;
- г) глиадин.

33. Фосфопротеидом является белок ...

- а) казеин;
- б) ферритин;
- в) гемоглобин;
- г) зеин.

34. В состав нуклеопротеидов входят сильнощелочные белки протамины и гистоны, богатые аминокислотой ...

- а) аланином; б) серином; в) аргинином; д) гистидином.

35. К фибриллярным белкам можно отнести ...

- а) коллаген; б) миозин; в) эластин; д) казеин.

36. Универсальной качественной реакцией на аминокислоты и белки является их взаимодействие

- а) с бромной водой; в) нитропруссидом натрия;
б) свежеприготовленным $\text{Cu}(\text{OH})_2$; г) азотной кислотой.

37. Пожелтение кожи при попадании концентрированной азотной кислоты объясняется ...

- а) денатурацией белка;
б) гидролизом пептидных связей;
в) образованием нитропроизводных ароматических аминокислот;
г) образованием окрашенных комплексных солей.

38. Триптофан в белках можно обнаружить с помощью реакции ...

- а) Фоля; б) с нингидрином; в) Адамкевича; г) Миллона.

39. Качественным реагентом на метионин является ...

- а) реактив Миллона; в) нитропруссид натрия;
б) азотная кислота (конц.); г) нингидрин.

40. Ксантопротеиновой реакцией можно обнаружить трипептид ...

- а) Асп-Тир-Цис; в) Иле-Глу-Сер;
б) Лиз-Мет-Вал; г) Гли-Ала-Про.

Составьте структурную формулу трипептида, приведите его полное название, укажите внешний эффект реакции и аминокислоту, обеспечивающую её протекание.

41. Реакцией Фоля можно обнаружить трипептид ...

- а) Глу-Тир-Вал; в) Лей-Глн-Сер;
б) Лиз-Мет-Гли; г) Глу-Ала-Гис.

Составьте структурную формулу трипептида, приведите его полное название, укажите внешний эффект реакции и аминокислоту, обеспечивающую её протекание.

42. При денатурации белка сохраняется неизменной его ... структура

- а) первичная; б) вторичная; в) третичная; г) четвертичная.

43. Первичная структура белка разрушается в результате ...

- а) денатурации; б) высаливания; в) гидролиза; г) диализа.

44. На существовании заряженных форм белка в растворе основан метод разделения белков, называемый ...

а) диализом; б) электрофорезом; в) осмосом; г) высаливанием.

45. Процесс очистки коллоидных растворов белка от низкомолекулярных примесей, перемещающихся через полупроницаемую мембрану в чистый растворитель, называется ...

а) электроосмосом; б) электрофорезом; в) диффузией; г) диализом.

46. Для осаждения глобулинов из раствора, содержащего глобулины и альбумины можно использовать высаливание ...

а) полунасыщенным раствором сульфата аммония;

б) насыщенным раствором сульфата аммония;

в) насыщенным раствором хлорида натрия;

г) полунасыщенным раствором хлорида натрия.

47. Значение рН раствора, при котором суммарный поверхностный заряд белка равен нулю, называется

48. Белок находится в форме аниона при значениях рН раствора ... (^{больше}/_{меньше}) его ИЭТ.

49. Кислотные свойства белка обеспечиваются наличием в его молекуле групп ... (три примера).

50. Белок проявляет основные свойства, если в его составе преобладают аминокислоты

51. Белки называют полиамфолитами, так как ...

52. Растворы белков можно считать коллоидными растворами, так как они соответствуют следующим признакам коллоидных систем

53. Коллоидные растворы белков обладают следующими характерными для всех коллоидных растворов свойствами

54. Коагуляцией раствора белка называется процесс

55. Наиболее распространённым способом дезаминирования аминокислот в тканях животных является дезаминирование

а) внутримолекулярное;

в) окислительное;

б) гидролитическое;

г) восстановительное.

Приведите схему реакции с участием любой аминокислоты.

56. Гистидин в тканях почек дезаминируется:

а) гидролитически;

в) восстановительно;

б) окислительно;

г) внутримолекулярно.

Приведите схему соответствующей реакции.

57. При декарбоксилировании 5-окситриптофана в животных тканях образуется биогенный амин ... , биороль которого заключается в том, что

58. При декарбоксилировании 3,4-диоксифенилаланина в животных тканях образуется биогенный амин ... , биороль которого заключается в том, что

59. Гистамин образуется в организме из Ответ подтвердите схемой реакции, рассмотрите биороль амина.

60. Этаноламин образуется в животных тканях из Ответ подтвердите схемой реакции, рассмотрите биороль амина.

61. В реакции переаминирования кроме аспарагиновой кислоты может принять участие:

- а) янтарная кислота;
- б) уксусная кислота;
- в) ПВК;
- г) фосфорная кислота.

Составьте схему реакции, укажите фермент и витамин, входящий в его состав.

62. В реакции переаминирования кроме глутаминовой кислоты может принять участие:

- а) ЩУК;
- б) уксусная кислота;
- в) фумаровая кислота;
- г) молочная кислота.

Составьте схему реакции, укажите фермент и витамин, входящий в его состав.

63. Только из заменимых аминокислот состоит пептид:

- а) глицилсерилгистидин;
- б) аспарагилсерилглицин;
- в) треонилсерилгистидин;
- г) триптофанилглицилсерин.

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

64. Только из незаменимых аминокислот состоит пептид:

- а) глицилсерилгистидин;
- б) аспарагилсерилглицин;
- в) треонилфенилаланилгистидин;
- г) триптофанилглицилсерин.

Составьте формулу выбранного пептида, дайте название с использованием сокращённых обозначений аминокислот, укажите N- и C-концы и пептидные связи. Рассмотрите особенности строения пептидной связи.

65. К белкам, входящим в состав нуклеопротеидов, относятся ...

- а) альбумины;
- б) глобулины;
- в) глютелины;
- г) гистоны.

66. Мономерами нуклеиновых кислот являются ...

- а) нуклеозиды;
- б) углеводы;
- в) азотистые основания;
- г) нуклеотиды.

67. К минорным азотистым основаниям относится ...

- а) аденин;
- б) 5-гидроксиметилцитозин;
- в) урацил;
- г) гуанин.

68. Вторичная структура нуклеиновых кислот формируется за счёт следующих связей ...

- а) пептидных;
- б) фосфодиэфирных;
- в) ионных;
- г) водородных.

69. В состав только РНК входит комплементарная пара ...

- а) урацил – аденин;
- в) тимин – аденин;

б) цитозин – урацил; г) тимин – тимин.

Покажите образование водородных связей между азотистыми основаниями.

70. Продуктами переваривания нуклеопротеидов в желудке являются ...

а) нуклеотиды; б) нуклеиновые кислоты; в) нуклеозиды; г) белки.

71. Биологическое значение ФАД состоит в том, что ...

- а) он служит матрицей для синтеза РНК;
- б) входит в состав нуклеиновых кислот;
- в) является коферментом;
- г) является универсальным источником энергии.

72. Биороль УДФ ГК заключается в том, что она ...

- а) участвует в обезвреживании токсичных веществ;
- б) активирует аминокислоты;
- в) входит в состав нуклеиновых кислот;
- г) является универсальным источником энергии.

73. Пуриновым основанием является ...

а) гуанин; б) тимидин; в) ГДФ; г) тимин

74. Азотистое основание, характерное только для ДНК – это ...

а) гуанин; б) урацил; в) тимин; г) цитозин.

75. В приведённом списке – аденозин, ЦМФ, урацил, цитидин, гуанин, РНК – к нуклеозидам относятся ...

76. Даны вещества: уридин, уридин-5-монофосфат, ДНК, ГТФ, гуанозин. Из них нуклеотидами являются ...

77. Дезоксицитидингидролизует под действием фермента ...

а) ДНК-азы; б) эстеразы; в) нуклеозидазы; г) нуклеотидазы.

78. Рибозо-1-фосфат образуется из гуанозина под действием фермента ...

а) нуклеозидазы; б) фосфатазы; в) фосфорилазы; г) нуклеотидазы.

79. Продуктами гидролиза динуклеотида У-А под действием фермента РНК-азы являются ...

- а) нуклеотиды; в) азотистые основания, сахар и Φ_n ;
- б) нуклеозиды и Φ_n ; г) нуклеозиды и нуклеотиды.

80. Легкоусвояемым сахаром является

а) гликоген; б) лактоза; в) крахмал; г) пектин.

Приведите формулу выбранного сахара.

81. Наиболее распространённым дисахаридом является

а) лактоза; б) сахароза; в) целлюлоза; г) мальтоза.

Приведите формулу выбранного сахара.

82. Медленно всасываемым углеводом является

- а) глюкоза; б) целлюлоза; в) крахмал; г) лактоза.

Приведите фрагмент структуры выбранного сахара.

83. Медленно всасываемым углеводом является

- а) лактоза; б) гликоген; в) целлюлоза; г) глюкоза.

Приведите фрагмент выбранного углевода.

84. Среднесуточная норма легкоусвояемых углеводов в питании человека составляет:

- а) 100 г; б) 200 г; в) 300 г; г) 400 г.

85. Среднесуточная норма углеводов в питании человека должна составлять:

- а) 200 г; б) 400 г; в) 600 г; г) 800 г.

86. К перевариваемым полиозам относятся:

- а) гликоген; б) целлюлоза; в) мальтоза; г) гемицеллюлоза.

Назовите источники выбранного углевода.

87. Запасным углеводом растений является:

- а) гликоген; б) глюкоза; в) крахмал; г) сахароза.

Назовите продукты питания, богатые выбранным углеводом.

88. Неперевариваемым углеводом является:

- а) целлюлоза; б) фруктоза; в) крахмал; г) сахароза.

89. Неперевариваемым углеводом является:

- а) гликоген; б) амилоза; в) лактоза; г) пектин.

90. При пищеварении с углеводами пищи происходит следующий процесс:

- а) распад моносахаридов до углекислого газа и воды;
б) образование гликопротеинов;
в) распад полисахаридов до моносахаров;
г) превращение моносахаридов в лактат.

91. При пищеварении с углеводами происходят следующие процессы:

- а) распад моносахаридов до углекислого газа и воды;
б) распад дисахаров до моносахаров;
в) превращение моносахаров в лактат;
г) образование гликозаминогликанов.

92. Ферментом переваривания углеводов в ротовой полости является:

- а) мальтаза; б) β -амилаза; в) γ -амилаза; г) фосфоорилаза.

93. Ферментом переваривания углеводов в ротовой полости является:

- а) фосфоорилаза; б) лактаза; в) α -амилаза; г) сахараза.

94. Целлюлоза пищи выполняет следующую роль:

- а) служит источником глюкозы;
- б) оказывает гипохолестеринемическое действие;
- в) активизирует пепсиноген;
- г) нейтрализует желудочное содержимое.

95. Пектиновые вещества необходимы организму, так как они

- а) служат источником глюкозы;
- б) адсорбируют токсины;
- в) активизируют трипсиноген;
- г) являются компонентами холеиновых комплексов.

96. Конечным продуктом гидролиза крахмала под действием ферментов солода является

- а) лактоза;
- б) мальтоза;
- в) сахароза;
- г) целлобиоза.

Приведите формулу выбранного сахара в открытой и циклической формах.

97. В этом дисахариде исходные монозы связываются $\beta \rightarrow 1,4$ связью. Составьте уравнение его ферментативного гидролиза, укажите фермент.

- а) мальтоза;
- б) целлюлоза;
- в) целлобиоза;
- г) трегалоза.

98. К восстанавливающим дисахарам относятся

- а) трегалоза;
- б) сахароза;
- в) глюкоза;
- г) лактоза.

Докажите восстанавливающие свойства выбранного сахара, приведя уравнения соответствующих реакций.

99. Красно-фиолетовую окраску с йодом образует

- а) амилоза;
- б) хитин;
- в) амилопектин;
- г) гепарин.

Дайте характеристику состава, строения и свойств выбранного сахара.

100. Мономером целлюлозы является

- а) α -D-глюкопираноза;
- б) β -D-глюкопираноза;
- в) α -D-фруктопираноза;
- г) β -D-галактопираноза.

Составьте фрагмент молекулы целлюлозы из четырёх мономерных звеньев.

101. Установите соответствие полисахарида и класса, к которому он относится:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| 1) амилопектин | а) гликозаминогликаны; |
| 2) гепарин | б) гомогликаны разветвлённые; |
| 3) ГУК | в) гетерогликаны; |
| 4) галактоген улиток | г) гликуронаны. |

Обоснуйте свой ответ.

102. Допишите фразу

- 1) Процесс синтеза гликогена из глюкозы называется
- 2) Гликогенолиз – это

- 3) Распад гликогена под действием тканевых амилаз называется
- 4) Биологический смысл образования гликогена заключается в том, что ...
- 5) Прямой аэробный путь окисления глюкозы называется
- 6) Апотомический путь окисления глюкозы характерен для следующих тканей:
- 7) Энергетический эффект пентозофосфатного пути окисления глюкозы составляет
- 8) Апотомический путь распада глюкозы отличается от дихотомического пути тем, что
- 9) В пентозофосфатном цикле одновременно окисляется ... молекул глюкозы, а важнейшими промежуточными продуктами являются ... , используемые для
- 10) При синтезе гликогена на 1 молекулу глюкозы ... (расходуется/образуется) ... молекул АТФ.
- 11) Гликолизом называется процесс
- 12) Биологическое значение гликолиза заключается в том, что
- 13) Гликолиз называют дихотомическим путём, потому что
- 14) При повышении уровня АТФ в тканях скорость гликолиза

103. Необратимой стадией гликолиза является стадия

- а) превращения ФЕП в ПВК;
- б) образования лактата;
- в) дегидратации 2-фосфоглицериновой кислоты;
- г) превращения глюкозо-6-фосфата во фруктозо-6-фосфат.

Приведите соответствующие уравнения реакций.

104. С затратой кислорода реализуется следующая стадия гликолиза:

- а) изомеризация фосфодиоксиацетона;
- б) образование 1,3-дифосфоглицериновой кислоты;
- в) превращение пирувата в лактат;
- г) превращение ФЕП в ПВК.

Приведите уравнение соответствующей реакции.

105. Определяющее значение для скорости гликолиза имеет стадия

- а) активирования глюкозы;
- б) расщепления фруктозо-1,6-дифосфата под действием альдолазы;
- в) образования 3-фосфоглицериновой кислоты;
- г) превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-дифосфат.

Приведите соответствующее уравнение реакции.

106. Примером субстратного фосфорилирования может служить стадия:

- а) превращение 1,3-дифосфоглицерата в 3-фосфоглицериновую кислоту;
- б) образование лактата из пирувата;

- в) превращение 3-фосфоглицериновой кислоты в 2-фосфоглицериновую кислоту;
- г) образование фруктозо-6-фосфата.

Составьте соответствующее уравнение реакции.

107. Фосфорная кислота используется на следующих стадиях гликолиза:

- а) превращение фосфодиоксиацетона в 3-ФГА;
- б) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты;
- в) образование 3-фосфоглицериновой кислоты;
- г) превращение ФЕП в пируват.

Составьте уравнение соответствующей реакции.

108. Фермент класса лиаз катализирует следующую стадию гликолиза:

- а) образование глюкозо-6-фосфата;
- б) образование триоз из фруктозо-1,6-дифосфата;
- в) превращение фосфоенолпирувата в пируват;
- г) дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты.

Составьте уравнение выбранной реакции.

109. Система, в которой выделилось 6 молей молочной кислоты, синтезирует ... молей АТФ.

Свой ответ поясните.

110. Ферментом, не участвующим в гликолизе, является фермент

- а) альдолаза;
- б) фосфорилаза;
- в) енолаза;
- г) фосфофруктокиназа.

Составьте схему реакции и назовите процесс, в котором участвует выбранный фермент.

111. Ферментом, не участвующим в гликолизе, является фермент

- а) фосфоглицераткиназа;
- б) лактатдегидрогеназа;
- в) гексокиназа;
- г) фосфоглюкоизомераза.

Составьте схему реакции и назовите процесс, в котором участвует выбранный фермент.

112. Дегидратация 2-фосфоглицериновой кислоты с образованием 2-фосфоенолпирувата

- а) ускоряется триозофосфат-изомеразой;
- б) ингибируется ионами магния;
- в) сопровождается образованием макроэргической связи в продукте реакции;
- г) требует АТФ.

113. Для превращения фруктозо-6-фосфата во фруктозо-1,6-дифосфат требуется

- а) АДФ;
- б) НАДФ;
- в) АТФ;
- г) HSKoA.

114. В спиртовом брожении участвуют сахара с числом углеродных атомов кратным 3, так как

115. Поставьте соединения в порядке их превращения по схеме дихотомического пути распада глюкозы:

1) фруктозо-6-фосфат; 2) 3-фосфоглицериновая кислота; 3) глюкозо-6-фосфат; 4) фруктозо-1,6-дифосфат; 5) фосфодиоксиацетон; 6) 2-фосфоенолпировиноградная кислота; 7) 3-фосфоглицериновый альдегид; 8) 2-фосфоглицериновая кислота.

Приведите формулы всех участников превращения.

116. Поставьте соединения в порядке их превращения по схеме дихотомического пути распада глюкозы:

1) 3-фосфоглицериновый альдегид; 2) глюкозо-6-фосфат; 3) 2-фосфоглицериновая кислота; 4) фруктозо-1,6-дифосфат; 5) фосфодиоксиацетон; 6) 1,3-дифосфоглицериновая кислота; 7) пировиноградная кислота; 8) фруктозо-6-фосфат.

Приведите формулы всех участников превращения.

117. Допишите фразу

11) Совокупность окислительно-восстановительных реакций, происходящих в клетках с участием ферментов и являющихся источником энергии в организме, называется ...

12) Окислительно-восстановительными реакциями называются

13) Тканевое дыхание – это

14) Макроэргической связью называется

15) Биологическое окисление отличается от горения тем, что

16) Окислительное фосфорилирование – это процесс

17) Свободное окисление отличается от окисления в дыхательной цепи тем, что

18) Обезвреживание токсичной для организма перекиси водорода происходит под действием фермента Приведите уравнение катализируемой реакции.

19) Реакции гидроксирования различных субстратов – это разновидность окисления. Приведите схему реакции гидроксирования.

20) Причины токсичности перекиси водорода заключаются в том, что

118. Чем ... (больше/меньше) величина ОВП, тем ... (больше/меньше) восстановительные свойства восстановителя.

119. Универсальным аккумулятором, донором и трансформатором энергии в организме является ... (приведите формулу соединения).

120. Макроэргические связи отличаются от обычных химических связей тем, что

121. Вторым продуктом окисления органических веществ – углекислый газ, образуется в ходе реакции ... при участии ферментов Приведите пример реакции.

122. Примером субстратного фосфорилирования является взаимодействие глюкозы с ... при участии фермента класса ...

123. Одним из этапов тканевого дыхания является
- а) гликогенез;
 - б) цикл Кребса;
 - в) орнитиновый цикл;
 - г) пентозофосфатное окисление глюкозы.
124. Одним из этапов тканевого дыхания является
- а) дыхательная цепь;
 - б) глюконеогенез;
 - в) гликогенез;
 - г) пентозофосфатное окисление глюкозы.
125. Одним из основных ферментов дыхательной цепи является
- а) убихинон;
 - б) пероксидаза;
 - в) ФАД-зависимые дегидрогеназы;
 - г) липазы.
126. Ферментом дыхательной цепи не является
- а) цитохром b ;
 - б) НАД-зависимая дегидрогеназа;
 - в) убихинон;
 - г) флавопротеиды.
127. Ферменты тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования расположены
- а) на внешней мембране митохондрий;
 - б) на внутренней мембране митохондрий;
 - в) в межмембранном пространстве;
 - г) в матриксе митохондрий.
128. Ферменты свободного окисления расположены
- а) на внешней мембране митохондрий;
 - б) на внутренней мембране митохондрий;
 - в) в межмембранном пространстве;
 - г) в матриксе митохондрий.
129. Цитохромы дыхательной цепи выполняют следующую роль:
- а) транспорт электронов от убихинона на кислород;
 - б) образование перекиси водорода;
 - в) передача электронов и протонов на кислород;
 - г) передача протонов и электронов от флавиновых ферментов на кислород.
130. Убихинон (кофермент Q) дыхательной цепи выполняет следующую роль:
- а) разложение перекиси водорода;
 - б) взаимодействие с кислородом;
 - в) передача электронов на цитохромы;
 - г) передача протонов и электронов на флавиновые ферменты.
131. НАДФ⁺ и НАД⁺ переносят атомы водорода благодаря наличию в их структуре
- а) аденина;
 - б) фосфорной кислоты;
 - в) витамина В₅;
 - г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

132. ФАД и ФМН способны переносить атомы водорода благодаря наличию в их структуре
а) аденина; б) фосфорной кислоты; в) витамина В₅; г) витамина В₂.

Приведите схему соответствующей реакции.

133. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*; в) ФАД и убихиноном;
б) цитохромами *b* и *c*₁; г) цитохромами *c* и *a*.

134. Пункт сопряжения тканевого дыхания и фосфорилирования находится между

- а) убихиноном и цитохромом *b*; в) ФАД и убихиноном;
б) цитохромами *c* и *a*; г) НАД- и ФАД-зависимыми дегидрогеназами.

135. В реакции окисления яблочной кислоты с участием НАД⁺ образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна; б) две; в) три; г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

136. В реакции окисления янтарной кислоты при участии ФАД образуется следующее количество молекул АТФ:

- а) одна; б) две; в) три; г) ни одной.

Составьте схему соответствующей реакции.

137. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) ФП – ФП Н₂;
- 2) цикл Кребса;
- 3) НАД – НАД Н₂;
- 4) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 5) образование ацетил-К_oА;
- 6) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды;
- 7) переход Н⁺ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов.

138. Установите последовательность процессов в цепи тканевого дыхания, запишите её в виде последовательности цифр:

- 1) НАД – НАД Н₂;
- 2) цикл Кребса;
- 3) убихинон: окисленная форма – убихинон: восстановленная форма;
- 4) ФП – ФП Н₂;
- 5) образование ацетил-К_oА;
- 6) переход Н⁺ в межмембранное пространство, а электронов – по цепи цитохромов;
- 7) передача протонов и электронов на кислород с образованием воды.

139. Допишите фразу:

- 1) Липидами называются ...
- 2) Липиды не растворяются в воде, так как ...
- 3) В основе современной классификации липидов лежит ...
- 4) Маслами называются ...
- 5) Согласно современной классификации липидов восками называются ...
- 6) Фосфолипиды, согласно современной классификации липидов, относятся к классу ...

140. Жирные кислоты в организме являются:

- а) антиоксидантами; б) предшественниками катехоламинов; в) донорами метильных групп; г) энергетическим материалом.

Приведите примеры насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

141. Жирные кислоты в организме являются:

- а) запасной формой источника энергии; б) предшественниками катехоламинов; в) антиоксидантами; г) структурными компонентами липидов.

Приведите примеры насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.

142. Незаменимым фактором питания является:

- а) глюкоза; б) трипальмитоилглицерид; в) линолевая кислота; г) холестерин.

Приведите формулу выбранного соединения.

143. Незаменимым фактором питания является:

- а) олеиновая кислота; б) триолеилглицерид; в) арахидоновая кислота; г) холевая кислота.

Приведите формулу выбранного соединения.

144. Триацилглицериды в организме выполняют следующие функции:

- а) являются запасной формой источника энергии; б) являются компонентами биомембран; в) это источники эндогенной воды в организме; г) это предшественники кортикостероидов.

Приведите формулу любого триацилглицерида, дайте ему название.

145. Триацилглицериды в организме выполняют следующие функции:

- а) обеспечивают механическую защиту органов и тканей; б) являются компонентами биомембран; в) это регуляторы тонуса гладкой мускулатуры; г) являются источниками ПНЖК.

Приведите формулу любого триацилглицерида, дайте ему название.

146. По современной классификации липидов гликолипиды относят к классу ... и в организме они являются:

- а) запасной формой источника энергии; б) предшественниками кортикостероидов; в) антиоксидантами; г) структурными компонентами биомембран.

147. Арахидоновая кислота является исходным веществом для синтеза:
- а) катехоламинов; б) простагландинов; в) желчных кислот; г) половых гормонов.
148. Биологическая роль фосфолипидов заключается в том, что они являются
- а) запасной формой источника энергии; б) структурными компонентами биомембран; в) предшественниками катехоламинов; г) антиоксидантами.
- Приведите формулу любого лецитина.
149. Благодаря двойственной природе фосфолипиды используются организмом как
- а) источник энергии; б) вещества, формирующие гидрофильную оболочку липопротеидов; в) антиоксиданты; г) источник эндогенной воды.
- Приведите формулу любого кефалина.
150. Холестерин используется в организме как
- а) антиоксидант; б) резервный липид; в) предшественник желчных кислот; г) донор метильных групп.
- Приведите формулу холестерина.
151. Холестерин является исходным веществом для синтеза
- а) глюкозы; б) жирных кислот; в) витамина С; г) стероидных гормонов.
- Приведите формулу холестерина.
152. Биологическая роль холестерина заключается в том, что он является
- а) предшественником катехоламинов; б) структурным компонентом триацилглицеридов; в) предшественником витамина Д₃; г) антиоксидантом.
153. Холестерин используется в организме как
- а) резервный липид; б) составная часть мембран; в) источник ПНЖК; г) вещество, обезвреживающее аммиак.
154. Соотношение белков, жиров и углеводов пищи должно быть следующим:
- а) 1:1:4; б) 1:2:4; в) 1:4:1; г) 4:1:1.
155. В организм взрослого человека за сутки должно поступать следующее количество жира (в граммах):
- а) 40-60; б) 70-100; в) 100-120; г) 400-700.
156. Источником ПНЖК для организма человека является:
- а) подсолнечное масло; б) сливочное масло; в) мясо; г) яйца.
157. Наиболее богатым холестерином продуктом питания является:
- а) подсолнечное масло; б) маргарин; в) рыба; г) яйца.
158. Самое высокое значение йодного числа будет иметь жир:
- а) пальмитоилдиолеилглицерид; б) дипальмитоилолеилглицерид; в) триолеилглицерид; г) трипальмитоилглицерид.

Приведите формулы всех жиров и на основании их строения поясните свой выбор.

159. Самое высокое значение йодного числа будет иметь жир:

- а) дистеариллинолеилглицерид;
- б) стеарилдилинолеилглицерид;
- в) трилинолеилглицерид;
- г) тристеарилглицерид.

Приведите формулы всех жиров и на основании их строения поясните свой выбор.

160. Какая из приведённых структур соответствует линолевой кислоте:

а)	
б)	
в)	
г)	

161. Какая из приведённых структур соответствует линоленовой кислоте:

а)	
б)	
в)	
г)	
д)	

162. Эмульгирование жира происходит в основном

- а) в ротовой полости;
- б) желудке;
- в) тонком кишечнике;
- г) толстом кишечнике.

163. Эмульгирование жира необходимо

- а) для ферментативного гидролиза жира;
- б) для нейтрализации желудочного содержимого;
- в) для превращения трипсиногена в трипсин;
- г) для увеличения площади соприкосновения жиров с липазами.

164. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием

- а) липаз;
- в) пепсина;

б) липопротеидлипаз; г) фосфорилаз.

165. В желудочно-кишечном тракте человека липиды перевариваются под действием

а) фосфорилазы; в) трипсина;
б) липопротеидлипазы; г) фосфолипазы.

166. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

а) липазы; в) фосфорилазы;
б) фосфолипазы; г) фосфатазы.

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания олеопальмитостеарата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

167. В желудочно-кишечном тракте человека триацилглицериды перевариваются под действием

а) фосфолипазы; в) липопротеидлипазы;
б) фосфорилазы; г) липазы.

Дайте характеристику выбранного фермента (место синтеза, класс, подкласс, рН, температурный оптимум, тип специфичности). Приведите схему переваривания линолопальмитолеата глицерина. Какой продукт переваривания преобладает к концу его переваривания?

168. Парной желчной кислотой в паре: холевая кислота – гликохолевая кислота является ...
... ..Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли. Объясните эмульгирующее действие соли.

169. Парной желчной кислотой в паре: дезоксихолевая кислота – тауродезоксихолевая кислота является ...Приведите структурную формулу выбранной кислоты и её натриевой соли. Объясните эмульгирующее действие соли.

170. Одним из продуктов действия холестеролэстеразы является

а) фосфорная кислота; в) глицерин;
б) аминокислота; г) высшая жирная кислота.

171. Стеарилолеилфосфатидилколамин относится к следующему типу липидов:

а) триацилглицериды; в) фосфолипиды;
б) гликолипиды; г) стероиды.

Составьте уравнение гидролиза вещества под действием фосфолипазы A_1 .

172. Под действием фосфолипазы Д от пальмитиллинолеилфосфатидилхолина отщепляется

а) фосфорилированный холин; в) пальмитиновая кислота;
б) холин; г) линолевая кислота.

Составьте уравнение соответствующей реакции. Определите класс, подкласс и место синтеза фермента.

173. Тканевая липаза активируется следующим гормоном:

- а) инсулином; б) глюкагоном; в) кальцитонином; г) глюкокортикоидами.

174. При гидролизе тристеарилглицерида под действием гормончувствительной липазы образуется

- а) моностеарилглицерид; б) дистеарилглицерид; в) глицерин.

Составьте схемы реакций полного гидролиза тристеарилглицерида в тканях.

175. При гидролизе трипальмитилглицерида под действием гормончувствительной липазы образуется

- а) монопальмитилглицерид; б) дипальмитилглицерид; в) глицерин.

Составьте схемы реакций полного гидролиза трипальмитилглицерида в тканях.

176. Биологическая роль β -окисления жирных кислот заключается в

- а) образовании глюкозы; б) синтезе новых заменимых аминокислот; в) обезвреживании аммиака; г) получении энергии в организме.

177. Конечным продуктом β -окисления жирных кислот с чётным количеством атомов углерода в цепи является

- а) пропионил-SКоА; б) ацетил-SКоА; в) малонил-SКоА; г) сукцинил-SКоА.

178. При окислении жирных кислот с нечётным количеством атомов углерода в цепи кроме активированной уксусной кислоты образуется:

- а) пропионил-SКоА; б) бутирил-SКоА; в) малонил-SКоА; г) сукцинил-SКоА.

179. В одном круге β -окисления жирной кислоты образуется ... молекул АТФ.

180. Энергетический эффект полного окисления лауриновой кислоты (C_{12}) составляет:

- а) 147 АТФ; б) 130 АТФ; в) 106 АТФ; г) 113 АТФ.

Ответ подтвердите расчётом.

181. Энергетический эффект полного окисления миристиновой кислоты (C_{14}) составляет:

- а) 147 АТФ; б) 130 АТФ; в) 106 АТФ; г) 113 АТФ.

Ответ подтвердите расчётом.

182. В окислении жирных кислот участвуют следующие витамины: ...

183. При окислении дилинолеилстеарина образуется:

- а) 457 АТФ; б) 455 АТФ; в) 453 АТФ; г) 451 АТФ.

Ответ подтвердите расчётом.

184. При окислении линоленоилдипальмитина образуется:

- а) 427 АТФ; б) 425 АТФ; в) 423 АТФ; г) 421 АТФ.

Ответ подтвердите расчётом.

185. Субстратом для синтеза жирных кислот является:

- а) глюкоза; б) аминокислоты; в) кетокислоты; г) уксусная кислота.

Приведите формулу субстрата в соответствующей для синтеза жирных кислот форме.

186. Биосинтез жирных кислот протекает в:

- а) митохондриях клетки; б) цитоплазме клетки; в) ядре клетки; г) лизосомах клетки.

187. Синтез жирных кислот обеспечивается коферментами ...

Приведите пример соответствующей реакции.

188. В синтезе жирных кислот участвуют витамины ...

Приведите пример соответствующей реакции.

189. Для синтеза 1 молекулы пальмитиновой кислоты необходимо следующее количество ацетил-SКоА:

- а) 7 молекул; б) 8 молекул; в) 9 молекул; г) 16 молекул.

190. Для синтеза 1 молекулы стеариновой кислоты необходимо следующее количество ацетил-SКоА:

- а) 9 молекул; б) 17 молекул; в) 18 молекул; г) 8 молекул.

191. Приведите схему синтеза капроновой кислоты – $C_5H_{11}COOH$.

Сколько молекул АТФ необходимо затратить на синтез 1 молекулы капроновой кислоты?

192. Приведите схему синтеза каприловой кислоты – $C_7H_{13}COOH$.

Сколько молекул АТФ необходимо затратить на синтез 1 молекулы каприловой кислоты?

193. Промежуточным веществом в биосинтезе холестерина является

194. Ацетил-SКоА используется для синтеза:

- а) глюкозы; б) адреналина; в) гликогена; г) β -гидроксимасляной кислоты.

Приведите схемы соответствующих реакций и укажите биологическое значение синтеза.

195. Ацетил-SКоА используется для синтеза:

- а) глюкозы; б) ацетоуксусной кислоты; в) гликогена; г) глицерина.

Приведите схемы соответствующих реакций и укажите биологическое значение синтеза.

196. К факторам, усиливающим мобилизацию жира из жировых депо, относятся:

- а) катехоламины, СТГ, инсулин;
б) АКТГ, голодание, мужские половые гормоны;
в) СТГ, женские половые гормоны, стресс;
г) инсулин, глюкагон, стресс.

197. К факторам, угнетающим мобилизацию жира из жировых депо, относятся:

- а) тироксин, голодание, женские половые гормоны;
б) простагландины, АКТГ, инсулин;
в) стресс, инсулин, мужские половые гормоны;

г) простагландины, женские половые гормоны, инсулин

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения учебного материала, проверки и оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся по дисциплине предусмотрен экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются, исходя из четырёх баллов: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»,

Критерии оценки ответа на экзамене

Критерии оценки тестового экзамена

Оценка «ОТЛИЧНО» - выполнено не менее 80 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены исчерпывающие пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях.

Оценка «ХОРОШО» - выполнено не менее 70 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены необходимые пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с частичным использованием структурных формул участников, указаны названия веществ, определены классы ферментов, участвующих в реакциях. Могут быть допущены несущественные ошибки (неточности) при пояснениях заданий. Допустимо неполное освещение 1-го из вопросов.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выполнено не менее 50 % предлагаемых заданий первой части. Во второй части приведены не все необходимые пояснения или они неточные, неполные, мало составлено уравнений реакций, допущены ошибки в определении классов ферментов. Названия продуктов реакций указаны частично.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выполнено правильно менее 50 % заданий первой части и менее 30 % заданий второй части или задания выполнены с грубыми ошибками.

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «ОТЛИЧНО» ставится, если студент:

- Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей.
- Приводит при ответе исчерпывающие пояснения и доказательства, полные схемы биохимических процессов с использованием структурных фор-

мул участников, указывает названия веществ, уверенно определяет классы ферментов, участвующих в реакциях.

- Излагает учебный материал последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно, не повторяя дословно текст учебника; правильно и обстоятельно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «ХОРОШО» ставится, если студент:

- Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; но допускает незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов;

- Материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

- Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрисубъектные связи.

- Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если студент:

- Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

- Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно, мало используя химические формулы и уравнения реакций.
- Допускает ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий даёт недостаточно четкие.
- Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для выполнения различных практических заданий.
- Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте.
- Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится, если студент:

- Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- Не делает выводов и обобщений.
- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу.
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену)

1. Биохимия, её место среди других естественных наук, предмет и задачи биохимии. Использование биохимических методов исследования в практике пищевой промышленности.

2. Ферменты – биокатализаторы. Кинетика и механизм действия ферментов. Активность ферментов и единицы её измерения.

3. Химическая природа ферментов. Простые и сложные ферменты, состав и строение, примеры. Активный центр фермента. Специфичность ферментов и её объяснение. Понятие об изоферментах, примеры изоферментов.

4. Свойства ферментов, их отличия от неорганических катализаторов. Температурный и pH-оптимумы каталитической активности.

5. Способы регуляции активности ферментов. Активаторы и ингибиторы, примеры. Аллостерический центр. Самоактивация ферментов, примеры.

6. Мультиферментные системы, виды, особенности действия. Биологическое значение мультиферментных систем.

7. Классификация и номенклатура ферментов.

8. Понятие о способах очистки и выделения ферментов, иммобилизации ферментов. Использование ферментов в пищевой промышленности.

9. Пептиды и белки: классификация, особенности строения. Характеристика первичной, вторичной, третичной и четвертичной структур белковых молекул, типы связей, обеспечивающих каждую из них. Качественные реакции на белки и аминокислоты.

10. Биологические функции белков и пептидов, биологическая ценность белков пищи. Требования к белкам пищи. Азотистый баланс. Потребность человека в белке.

11. переваривание белков в желудочно-кишечном тракте человека. Характеристика ферментов переваривания.

12. Общие пути распада аминокислот в тканях. Реакция декарбоксилирования, образование биогенных аминов, роль аминов в организме, их токсичность;

13. Реакции дезаминирования аминокислот; кетогенные и глюкогенные аминокислоты, непрямоe дезаминирование, его механизм и биороль.

14. Реакции переаминирования как способ синтеза заменимых аминокислот, другие пути синтеза аминокислот, взаимопревращения аминокислот.

15. Пути образования аммиака в тканях, его токсичность. Пути обезвреживания аммиака. Орнитиновый цикл.

16. Схема белкового обмена, обоснование его ведущей роли.

17. Нуклеопротеиды: особенности строения, содержание в продуктах питания. Виды нуклеиновых кислот и их функции; первичная и вторичная структуры РНК и ДНК, принцип комплементарности. Обнаружение сахаров, азотистых оснований, фосфорной кислоты в продуктах гидролиза нуклеопротеидов.

18. Нуклеозиды и нуклеотиды, особенности строения, типы связей между составными частями. Биологическое значение отдельных нуклеотидов, особенности их структуры (АТФ, цАМФ, ГТФ, ЦТФ, УДФ, АМФ).

19. Распад нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте, конечные продукты распада ДНК и РНК.

20. Расщепление нуклеиновых кислот в тканях, распад пуриновых и пиримидиновых оснований, конечные продукты распада.

21. Общая характеристика обмена веществ и энергии. Сущность энергетического обмена, Биологическое окисление в сравнении с неорганическим, свободное окисление и окисление, сопряжённое с фосфорилированием. Дыхательная цепь, её компоненты.

22. Макроэргическая связь и макроэргические соединения, способы образования и пути использования АТФ в организме.

23. Классификация углеводов пищи, особенности их строения и биологические функции. Биологическая ценность углеводов пищи, требования к составу углеводов пищи, легкоусвояемые, медленно всасывающиеся и неперевариваемые углеводы.

24. Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте, всасывание продуктов переваривания. «Сахар» крови.

25. Общая схема углеводного обмена. Синтез и распад гликогена.

26. Анаэробный распад глюкозы в тканях, основные стадии, биороль. Спиртовое брожение сахаров. Сравнение брожения и гликолиза.

27. Аэробный метаболизм пирувата, окислительноедекарбоксилированиепирувата.

28. Цикл Кребса, основные стадии, биороль.

29. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы, общая характеристика.
30. Глюконеогенез. Пути утилизации избытка молочной кислоты в мышцах (цикл Кори).
31. Характеристика липидов пищи. Биологические функции липидов. Качество жиров пищи, факторы, влияющие на него. Константы жиров.
32. Общая схема липидного обмена. Переваривание липидов в желудочно-кишечном тракте. Желчные кислоты, их строение и биороль. Всасывание продуктов переваривания липидов.
33. Внутриклеточный липолиз, активация внутриклеточной липазы.
34. Окисление глицерина и окисление жирных кислот. Энергетический эффект и биороль, основные стадии.
35. Обмен фосфолипидов и холестерина.
36. Взаимосвязь обмена различных веществ.
37. Водно-минеральный обмен. Вода, её содержание и роль в организме. Регуляция водного обмена. Макро- и микроэлементы животных тканей, их биороль.
38. Общая характеристика витаминов, их классификация и номенклатура. Авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы, причины их возникновения. Понятие об антивитаминах.
39. Жирорастворимые витамины, особенности их строения, свойств, их участие в биохимических превращениях: витамины А, Д, Е, К, F.
40. Водорастворимые витамины: природные источники, строение, участие в образовании коферментов, биороль, проявления гипо- и авитаминозов. Витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₉, В₁₂, витамин С и биотин.
41. Гормоны как эффекторы обмена веществ, сравнение их с другими биорегуляторами.
42. Классификация гормонов, механизмы их действия.
43. Биохимия молока. Состав и физико-химические свойства молока. Биосинтез основных компонентов молока. Пищевая ценность молока.

44. Состав яйца. Синтез и механизм образования компонентов яйца. Пищевая ценность яйца.

45. Биохимия мяса. Состав и пищевая ценность мяса.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ТЕСТ-КОНТРОЛЬ (пример)

Часть 1

1. Вещества, синтезируемые любой клеткой и катализирующие химические реакции в ней, называются

- а) белки; б) гормоны; в) витамины; г) ферменты.

2. Ферменты, катализирующие расщепление внутримолекулярных связей органических веществ с присоединением воды по месту разрыва, называются

- а) лигазами; б) оксидоредуктазами; в) гидролазами; г) изомеразами.

3. Небелковая часть сложного фермента называется

- а) протеином; б) кофактором; в) холоферментом; г) апоферментом.

4. Основой многих коферментов являются

- а) липиды; б) пептиды; в) гормоны; г) витамины.

5. Совокупность всех химических изменений и всех видов превращений веществ и энергии в организме называется

- а) регенерацией; б) катаболизмом; в) анаболизмом; г) метаболизмом.

6. К биополимерам относятся

- а) нуклеиновые кислоты; в) триацилглицериды;
б) моносахара; г) кетоновые тела.

7. Нуклеиновые кислоты и белки, в отличие от липидов и сложных углеводов, являются

- а) источниками энергии; в) информационными макромолекулами;
б) питательными веществами; г) строительным материалом.

8. Нуклеотиды отличаются от нуклеозидов тем, что в их структуре содержится

- а) фосфатный остаток; в) моносахарид;
б) азотистое основание; г) аминокислота.

9. К пиримидиновым азотистым основаниям принадлежат оба вещества пары

- а) тимин и аденин; в) цитозин и урацил;
б) гуанин и аденин; г) гуанин и цитозин.

10. Биуретовая реакция является универсальной качественной реакцией на следующие вещества

- а) углеводы; б) холестерин; в) белки; г) жиры.

11. Конечным продуктом азотистого обмена простых белков в животном организме является
а) мочеви́на; б) ацетон; в) мочева́я кислота; г) аммиак.
12. Ферментом переваривания белков в желудке является
а) амилаза; б) липаза; в) пепсин; г) холестеразы.
13. Конечными продуктами переваривания белков в желудочно-кишечном тракте являются
а) моносахара; в) жирные карбоновые кислоты;
б) α -L-аминокислоты; г) моноацилглицериды.
14. Основной путь связывания токсичного для организма аммиака –
а) цикл Кори; в) орнитиновый цикл;
б) цикл Кребса; г) образование аммонийных солей.
15. Транспортной формой аммиака в организме является
а) глутамин; б) мочеви́на; в) аспарагиновая кислота; г) лизин.
16. Свойства и функции белков определяются
а) плотностью упаковки глобул; в) методами синтеза;
б) видом организма; г) последовательностью аминокислотных звеньев.
17. Анаэробный распад глюкозы в тканях до молочной кислоты с образованием 2 АТФ называется
а) протеолизом; б) гликогенолизом; в) гликолизом; г) липолизом.
18. Конечным продуктом переваривания крахмала в желудочно-кишечном тракте является
а) фруктоза; б) рибоза; в) лактоза; г) глюкоза.
19. Глюкоза в тканях депонируется в форме
а) крахмала; б) гликогена; в) мальтозы; г) целлюлозы.
20. Число молекул АТФ, образующихся при полном аэробном непрямом распаде 1 молекулы глюкозы, равно
а) 2; б) 38; в) 12; г) 36.
21. Биологическая роль цикла Кребса состоит в том, что
а) он является источником энергии в анаэробных условиях;
б) ведёт к образованию транспортных форм аммиака;
в) является одним из источников глюкозы в крови;
г) представляет собой общий конечный путь распада белков, жиров и углеводов.
22. Биологически активные вещества, вырабатываемые в железах внутренней секреции, выделяющиеся в кровь и регулирующие обмен веществ в организме, называются
а) витаминами; б) гормонами; в) ферментами; г) кетоновыми телами.
23. Низкомолекулярные органические вещества, поступающие в организм с пищей и регулирующие обмен веществ в организме, называются

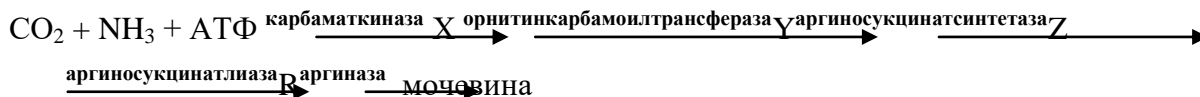
- а) витаминами; б) гормонами; в) ферментами; г) кетоновыми телами.
24. Процесс измельчения крупных капель пищевого жира называется
- а) перевариванием; б) эмульгированием; в) всасыванием; г) ресинтезом.
25. Желчные кислоты, участвующие в переваривании жира, синтезируются из
- а) холестерина; б) карбоновых кислот; в) глюкозы; г) глицерина.
26. Основной насыщенной кислотой, входящей в состав жировой ткани человека, является кислота
- а) стеариновая; б) олеиновая; в) масляная; г) пальмитиновая.
27. Биологическая роль триацилглицеридов состоит в том, что они являются
- а) запасной формой источника энергии;
- б) структурными компонентами других липидов;
- в) компонентами биомембран;
- г) предшественниками кортикостероидов.
28. Наибольшее количество энергии животный организм получит при полном окислении 1 моля следующего вещества
- а) тристеарилглицерида; в) глицерина;
- б) глюкозы; г) 3-ФГА.
29. Совокупность окислительно-восстановительных реакций, происходящих в клетках с участием ферментов и являющихся источником энергии в организме, называется
- а) тканевым дыханием; в) свободным окислением;
- б) биологическим окислением; г) окислительным фосфорилированием.
30. Энергетический эффект «сгорания» ацетил-SКоА в цикле Кребса составляет
- а) 36 АТФ; б) 12 АТФ; в) 38 АТФ; г) 22 АТФ.

Часть 2

1. Составьте уравнение гидролиза соответствующего дипептида. Укажите класс, подкласс соответствующего фермента. Для первой аминокислоты составьте уравнение реакции декарбоксилирования, укажите фермент и витамин, участвующие в реакции, рассмотрите биороль соответствующего биогенного амина. Для второй аминокислоты приведите схему любого вида дезаминирования, укажите фермент, рассмотрите биологическое значение используемого в ответе дезаминирования..

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1) тирозиласпарагиновая кислота; | 5) гистидилаланин; |
| 2) аспарагилтирозин; | 6) аланилгистидин; |
| 3) фенилаланилсерин; | 7) лизилтирозин; |
| 4) серилфенилаланин; | 8) триптофанилглутаминовая кислота. |

2. Напишите уравнения реакций, протекающих по схеме:



Каково биологическое значение этой цепи?

3. Обоснуйте биологическую роль цикла Кребса как источника энергии в аэробных условиях. Приведите 2 примера тех стадий цикла, в ходе которых происходит синтез АТФ. Укажите соответствующие ферменты.
 4. Укажите отличия процесса спиртового брожения сахаров от гликолиза. Происходит ли спиртовое брожение в организме млекопитающих? Каковы области использования этого вида брожения? Составьте уравнения общих стадий гликолиза и спиртового брожения глюкозы.
 5. Приведите схему ферментативного гидролиза жира, рассчитайте энергетический эффект его полного окисления. Рассмотрите биологические функции жиров в организме человека.
- 1) α -линолеил- α' , β -дипальмитоилглицерид;
 - 2) α -пальмитоил- α' -олеил- β -линолеилглицерид;
 - 3) α , β -дилинолеил- α' -стеарилглицерид;
 - 4) α , α' -дилиноленоил- β -стеарилглицерид;
 - 5) α -арахидонил- α' , β -дипальмитилглицерид;
 - 6) α , β -дилиноленоил- α' -олеилглицерид;
 - 7) α , α' -дилинолеил- β -стеарилглицерид;
 - 8) α , β -диарахидонил- α' -олеилглицерид.

Примеры экзаменационных билетов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра химии

Экзаменационный билет № 3

по дисциплине «Биохимия»

1. Витамины В₆ (пиридоксин) и В_с (фолиевая кислота): природные источники, строение, участие в образовании коферментов, биологическая роль, признаки гипо- и авитаминозов.
2. Характеристика липидов пищи. Классификация липидов, их биологические функции. Качество жиров пищи, факторы, влияющие на него. Пищевая ценность липидов и требования к ним.

3. Постройте формулу вещества – медиатора, передающего влияние гормона на клетку. Приведите схему реакции образования этого вещества. Как происходит его утилизация в тканях? Каковы конечные продукты его распада в тканях?

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой

Руденок В.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

Кафедра химии

Экзаменационный билет № 5

по дисциплине «Биохимия»

1. Витамины С и Р: природные источники, строение, участие в образовании коферментов, биологическая роль, проявления гипо- и авитаминозов.
2. Классификация углеводов пищи: особенности их строения и биологические функции. Биологическая и пищевая ценность углеводов пищи, требования к углеводному составу пищи; легкоусвояемые, медленно всасывающиеся и неперевариваемые углеводы. Примеры.
3. Какое число молекул воды образуется при полном окислении стеариновой кислоты? Приведите схемы соответствующих реакций.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры «__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой

Руденок В.А.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1.	52	14.03.17, 05.04. 17, пр. №	Окаева
2.	53	14.03.17, 05.05. 17, пр. №	Окаева
3.	4, 9, 12.	05.09.18, пр. №2	Окаева
4.	21-23	05.06.19, пр. №20	Окаева
5.	28-29	20.11.20, пр. №5	Окаева
6.	26-28	31.08, 2021, пр. №1	Окаева