

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель
методической комиссии
технологического
факультета _____ (С.А. Сашенкова)
«26»августа2024 г.

Декан технологического
факультета
_____ (Г.В. Ильина)
«26»августа2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность(профиль)программы
Ветеринарно-санитарная экспертиза

(программа бакалавриата)

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения—очная, заочная
(новая редакция)

Пенза—2024

Рабочая программа дисциплины «Биологическая химия» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования—бакалавриатпо направлениюподготовки36.03.01Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939

Составитель рабочей программы:
доктор биол. наук, доцент



Г.В. Ильина

Рецензент:
доктор с.-х.наук, профессор



А.И. Дарьин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ВСЭ» «26» августа 2024 года, протокол № 15

Заведующий кафедрой:
кандидат биол. наук, доцент



Е.В.Полякова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии
технологического факультета

«26»августа2024года,протокол№ 21

Председатель методической комиссии
технологического факультета

С.А.



Сашенкова

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Биологическая химия» для направления подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
Профиль подготовки – Ветеринарно-санитарная экспертиза

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Биологическая химия» для обучающихся второго курса технологического факультета по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Программа содержит необходимые разделы, позволяющие получить представление о ее содержании, образовательных технологиях, используемых в ходе преподавания данной дисциплины. Сформулированы цели и задачи дисциплины, запланированы результаты обучения, содержание лекций и лабораторных занятий с указанием отведенного для их освоения времени.

Содержание разделов дисциплины, приведенное в программе, соответствует современному состоянию науки и включает рассмотрение необходимых теоретических вопросов и практических проблем микробиологии.

Рецензируемая рабочая программа обеспечит выполнение основной задачи курса – формирования у студентов представлений и навыков в области естественных наук.

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза».

В целом, рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Доктор сельскохозяйственных наук,
зав. кафедрой «Производство продукции животноводства»
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

 А.И. Дарьин

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фондооценочных средствах дисциплины «Биологическая химия»
по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза
направленность (профиль) программы
«Ветеринарно-санитарная экспертиза»
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриата по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939.

Дисциплина «Биологическая химия» относится к обязательной части дисциплин учебного плана Б1.О.19. Предшествующими курсами дисциплины «Биологическая химия» являются дисциплины, полученные при освоении дисциплин общего среднего образования (биологии), биологии с основами экологии. Является базовой для прохождения общепрофессиональной практики (Биологическая химия) и изучения дисциплины «Санитарная Биологическая химия».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

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;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно перейти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Биологическая химия» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС и современным требованиям рынка труда:

Способны обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и

профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4);

Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии (ОПК-6).

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Биологическая химия» по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (квалификация выпускника «Бакалавр»), разработанный Ильиной Г.В., профессором кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт: Пирумов Баграт Иванович, заместитель руководителя
Управления Россельхознадзора по Республике Мордовия и Пензенской области



«30» августа 2024 г.



Выписка из протокола № 21

заседания методической комиссии технологического факультета
от 26.08.2024 г.

Присутствовали: С.А. Сашенкова - председатель, члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В. Остапчук, Л.Л. Ошкина, Е.В. Полякова, А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Биологическая химия», разработанных профессором кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» Ильиной Г.В. для направления подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Слушали: С.А. Сашенкову, которая представила рабочую программу дисциплины «Биологическая химия» для обучающихся по направлению 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза и отметила, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Биология, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза» (протокол №15 от «26» августа 2024 года).

Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Биологическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) программы Ветеринарно-санитарная экспертиза.

Председатель методической комиссии
технологического факультета



С.А. Сашенкова

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Биологическая химия» (2025 г.)

№ п/ п	Раздел	Измененияидополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, визапредсе- дателямето- дической комиссии	С какой датывно- дятся
1	4. Объем иструктур а дисциплины	Изменениеобъемаиструк- турыдисциплины,таблица 4.1–Распределениеобщей трудоемкости.	29.08.2025, №10 	29.08.2025, №12 	01.09.2025
2	9. Учебно-ме- тодическоеи информаци- онноеобеспе- чениедисци- плины	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образо- вательногопроцессаподис- циплине, включая перечень программного обеспечения и информационных спра- вочных систем (таблица 9.5).	29.08.2025, №10 	29.08.2025, №12 	01.09.2025
3	10. Матери- ально-техни- ческая база, необходимая для осу- ществления образователь- ногопроцесса по дисци- плине.	Новаяредакциятаблицы 10.1«Материально-техниче- ское обеспечение дисци- плины» в части состава ли- цензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих докумен- тов.	29.08.2025, №10 	29.08.2025, №12 	01.09.2025

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Микробиология» (редакция от 2026 г.)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола , виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методическо й комиссии	С какой даты вводятся
1	8. Фонд оценочных средств по дисциплине	Новая редакция раздела 8 «Оценочные материалы по дисциплине «Микробиология»	31.08.2026 протокол № 9 	31.08.2026 протокол № 12 	01.09.2026
2	9. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	31.08.2026 протокол № 9 	31.08.2026 протокол № 12 	01.09.2026
3	10. Материально- техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса.	Материально- техническое обеспечение дисциплины (таблица 10.1)	31.08.2026 протокол № 9 	31.08.2026 протокол № 12 	01.09.2026

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели дисциплины – формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, биохимических процессах, происходящих на клеточном и организменном уровне.

Задачами дисциплины:

- изучение строения и биологических функций важнейших органических веществ и химического состава клеток и органов;
- изучение механизмов ферментативных и биоэнергетических превращений в организмах животных;
- изучение биохимического профиля различных тканей животного организма;
- применение знаний о химическом составе и биохимических процессах при норме и патологии для оценки состояния организма животных;
- ознакомление с современными методами и достижениями биохимической науки.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций ОПК-1:

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

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, касающейся влияния на организм природных факторов, оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1–Планируемые результаты обучения по дисциплине «Биологическая химия», индикаторы достижения компетенций ОПК-1 и перечень оценочных средств

	Код индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	ИД-1ОПК-1	Знать: нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, показатели качества сырья и продуктов животного происхождения	32(ИД-1ОПК-1)	Знать: биохимические показатели органов и систем организма животных, биохимические показатели качества сырья и продуктов животного происхождения	Собеседование, тест
2	ИД-2ОПК-1	Уметь: определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных	У2 (ИД-2ОПК-1)	Уметь: определять нормативные биохимические показатели органов и систем организма животных	Собеседование, тест
3	ИД-3ОПК-1	Владеть: навыками использования физиологических и биохимических методов мониторинга обменных процессов, а также качества сырья и продуктов животного происхождения	В2(ИД-3ОПК-1)	Владеть: методами биохимических исследований для мониторинга обменных процессов, качества сырья и продуктов животного происхождения	Собеседование, тест

3 МЕСТОУЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биологическая химия» относится к дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана, опирается на знания, полученные при освоении дисциплин общего среднего образования (биологии), биологии с основами экологии; является основой для прохождения общепрофессиональной практики.

4 ОБЪЕМИ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биологическая химия» составляет 5 зачетных единиц или 180 ч. (таблица 4.1). **Форма промежуточной аттестации** – зачет с оценкой

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Биологическая химия» по формам и видам учебной работы (3 семестр)

№п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.
			очная форма обучения (3 семестр)
1	Контактная работа – всего	Контакт часы	71,0/1,97
1.1	Лекции	Лек	16,0/0,44
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	54,0/1,5
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,022
1.5	Сдача зачета (зачёт с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-
1.6	Предэкзаменационные консультации	КПЭ	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-
2	Общий объем самостоятельной работы	СР	73,0/2,02
2.1	Самостоятельная работа	СР	73,0/2,02
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-
	Всего	По плану	144,0/4

Форма промежуточной аттестации:

По очной форме обучения – зачет с оценкой, 3 семестр.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Биологическая химия» и их содержание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	Белки, строения, функции и биологическая роль.	Распространение белков в природе. Содержание белков в органах и тканях животных. Функции белков. Физико-химические свойства белков, методы их выделения, очистки, изучения. Природные пептиды. Аминокислотный состав белков. Структурная организация белков. Свойства белков, их значение. Классификация белков по форме молекул, по пищевой ценности.	З2(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-2 ОПК-1) В2(ИД-3 ОПК-1)
2	Углеводы. Строения, функции и биологическая роль.	Распространение углеводов в природе. Содержание углеводов в органах и тканях животных. Функции углеводов. Физико-химические свойства углеводов, методы их выделения, очистки, изучения.	З2(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-2 ОПК-1) В2(ИД-3 ОПК-1)
3	Липиды. Строения, функции и биологическая роль	Распространение липидов в природе. Содержание жиров в органах и тканях животных. Функции липидов. Физико-химические свойства липидов, методы их выделения, очистки, изучения. Состав липидов. Структурная организация липидов.	З2(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-2 ОПК-1) В2(ИД-3 ОПК-1)
4	Генерирование и хранение метаболической энергии. Гликолиз	Переваривание углеводов в желудочно-кишечном тракте и их всасывание. Ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Особенности пищеварения углеводов у жвачных животных. Роль клетчатки. Брожение. Судьба всосавшихся моносахаридов (глюкозы). Образование гликогена (гликогенез). Анаэробный распад углеводов. Гликолиз. Последовательность этапов превращения и их роль в организме.	З2(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-2 ОПК-1) В2(ИД-3 ОПК-1)
5	Цикл трикарбоновых кислот.	Аэробный распад углеводов. Энергетический баланс этих процессов. Пентозофосфатный путь окисления углеводов и его биологическое значение. Глюконеогенез.	З2(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-2 ОПК-1) В2(ИД-3 ОПК-1)
6	Биологическая химия мышечной, соединительной, нервной и жировой тканей	Химический состав мяса. Биологическая химия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биологическая химия крови и субпродуктов. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса). Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации	З2(ИД-1 ОПК-1) У2(ИД-2 ОПК-1) В2(ИД-3 ОПК-1)

Таблица 5.2 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Наименование лекционных занятий	Объем, часов
1	1	Введение в предмет. Биологическая химия как наука. Применение достижений биохимии в промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Значение биохимии для обоснования технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.	2
2	2	Физико-химические свойства белков. Строение, свойства и функции.	2
3	3	Углеводы. Глюкоза, строение и функции.	2
4	4	Липиды. Биологические свойства липидов.	2
5	5	Гликолиз. Этапы гликолиза. Ферменты катализаторы гликолиза.	2
6	7	Цикл трикарбоновых кислот. Пировиноградная кислота и пути ее превращения. Образование НАД, НАДН, АТФ.	2
7	8	Обмен липидов. Промежуточный обмен липидов в тканях и клетках.	2
8	9	Биосинтез белков и его основные этапы.	2
Итого			16

Таблица 5.3 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения) Не предусмотрено

Раздел 5.4 и 5.5. (практические и семинарские занятия) не предусмотрен.

Таблица 5.6–Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Объем, часов
1	1	Знакомство с биохимической лабораторией.	2
2	2	Классификация и характеристика азотосодержащих веществ.	2
2	2	Фотометрические, спектрометрические методы исследований, титриметрия.	4
3	2	Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ в организме. Методы определения белка.	6
4	3	Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, лактозы, целлобиозы, β-левулина, крахмала, гликогена, полифруктозидов, клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ, камедей и слизей. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции. Определение концентрации глюкозы.	8
5	4	Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Понятие о незаменимых жирных кислотах. Определение содержания общих липидов и холестерина.	6
6	5	Нуклеиновые кислоты, их строение и функции.	6
7	6-7	Структура углеводов. Лактоза молока. Выделение лактозы молока. Амилазная активность. Определение ПВК.	6
8	8	Биохимические и физико-химические процессы при окислении жиров. Определение продуктов перекисного окисления липидов в молочных и мясных продуктах и в сыворотке крови животных.	8
9	9	ПЦР-методы в ветеринарии. Методы выделения НК и белков. Определение изоэлектрической точки. Очистка белков. Определение нуклеиновых кислот.	6
Итого			54

Таблица 5.7–Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения) Не предусмотрено

Таблица 5.8 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела	Наименование занятий	Объем, час
1	1	Введение в предмет. Важнейшие результаты биохимических исследований в первой половине 20-го века, позволившие сформулировать молекулярные концепции жизнедеятельности различных организмов. Открытия биохимиков, связанные с изучением молекулярных механизмов генетических процессов, фотосинтеза, дыхания, биоэнергетических процессов.	12
2	2	Биологическая химия молока и молочных продуктов. Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке. Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов (масла, сыра, кисломолочных продуктов, молочных консервов).	12
3	3	Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Брожение молочного сахара. Гидролиз и окисление липидов. Распад белков и изменения аминокислот. Вкусовые и ароматические вещества молочных продуктов. Химический состав вторичного молочного сырья и молочно-белковых концентратов	10
4	4	Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении зерна.	10
5	5	Биологическая химия плодов и овощей. Химический состав корнеплодов. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ.	10

6	6	Особенности распределения сахаров, азотистых веществ и витаминов в различных частях корнеплодов. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Оптимизация условий сахаронакопления в корнеплодах сахарной свёклы. Химический состав овощей.	6
7	7	Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах. Особенности обмена органических кислот в созревающих плодах.	4
8	8	Характеристика растительных масел основных масличных культур. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян.	4
9	9	Биологическая химия мяса и мясных продуктов. Химический состав мяса. Биологическая химия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биологическая химия крови и субпродуктов. Повышение устойчивости мяса и мясных продуктов при хранении и переработке. Действие химических консервантов, антибиотиков, фитонцидов. Химические изменения мяса при посоле. Действие поваренной соли, сахара, нитратов и нитритов. Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.	5
Итого			73,0

Таблица 5.9 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения) Не предусмотрено

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения

Таблица 6.1 – Темы, задания и вопросы для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Подготовка к устному опросу по темам: основные биохимические понятия: белки, липиды, углеводы ферменты, витамины, ферменты, биологические функции основных органических веществ (написание конспектов, работа с лекционным материалом)	8	1
2	2	Подготовка к тесту по темам: Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов. Химический состав молока; Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке, выполнение тестовых заданий	10	2
3	2	Подготовка к защите лабораторных работ	2	1-4
4	3	Подготовка к тесту по темам: пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов. Химический состав мяса. Биологическая химия мышечной, жировой, соединительной, костной и хрящевой тканей. Биологическая химия	8	3

		крови и субпродуктов и выполнение тестовых заданий		
5	3	Подготовка как защителaborатор-ных работ	2	
6	4	Подготовка к устному опросу по темам: Химический состав зерна злаковых культур, Влияние условий выращивания и режима питания растений на формирование качества зерна, Характеристика растительных масел основных масличных культур.	8	1,4
7	4	Подготовка как защителaborатор-ных работ	2	1-4
8	5	Подготовка к устному опросу по темам: Химический состав корнеплодов биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ.	8	1,4
9	5	Подготовка как защителaborатор-ных работ	2	1-4
10	1,2,3,4,5	Подготовка докладов	10	1-4
11	1,2,3,4,5	Подготовка как зачету	13	1-4

Таблица 6.2 – Темы, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения) Не предусмотрено

7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
2	ЛЗ	Тема: Накопление нитратов в овощах. Способы снижения накопления нитратов. Решение конкретной задачи и подбор оптимальных приемов.	6
4	ЛЗ	Разбор конкретных ситуаций и выбор алгоритма действий. Тема: Биохимические изменения в плодах и ягодах при хранении и переработке	2
Итого			8

Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения) Не предусмотрено

8 ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Фондоценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в **Приложении 1**.

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

Таблица 9.1–Основная литература по дисциплине «Биологическая химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44513-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/230402	Электронный ресурс	-

*значение показателя в таблицах 9.1-9.3 показано с учетом контингента обучающихся, одновременно изучающих дисциплину, не превышающим 25 человек

Таблица 9.2–Дополнительная литература по дисциплине «Биологическая химия»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
2	Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / О. В. Охрименко. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-2237-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212429	Электронный ресурс	-
3	Клопов, М. И. Биологическая химия / М. И. Клопов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-507-44513-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/230402	Электронный ресурс	-
4	Копаева, Н. А. Биологическая химия : учебное пособие / Н. А. Копаева, Е. В. Ласкателев. — Липецк: Липецкий ГПУ, 2023. — 79 с. — ISBN 978-5-907655-70-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/355964	Электронный ресурс	-

5	Высокогорский, В. Е. Практикум по биохимии : учебное пособие / В. Е. Высокогорский, О. Н. Титтель, Ю. А. Подольникова. —Омск: Омский ГАУ, 2023.—96с.—ISBN978-5-907687-54-7.—Текст: электронный//Лань:электронно-библиотечнаясистема. — URL: https://e.lanbook.com/book/388223	Электронный ресурс	-
---	---	--------------------	---

*значениепоказателявтаблицах9.1-9.3 показаносучетомконтингентаобучающихся,одновременно изучающихдисциплину, не превышающим 25 человек

Таблица9.3–Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Биологическая химия»

№ п/п	Наименование	Количество,экз.	
		всего	в расчете на 100обучающихся
1	Боряев, Г.И. Биологическая химия [Электронный ресурс] / А.В. Остапчук, Г.И. Боряев .— Пенза : РИО ПГСХА, 2015.-44 с.- http://rucont.ru/efd/348795) —1электрон. опт.диск.	Электронный ресурс	-
2	Остапчук, А.В. Биологическая химия и иммунология: курс лекций [Электронный ресурс] / А.В. Остапчук.— Пенза: РИО ПГАУ,2016.—148 с.—1 электрон.опт. диск.	Электронный ресурс	-

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 31.08.2026, вводится в действие с 01.09.2026)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Сервис «Открытое образование» // Электронный ресурс / http://openedu.ru/	свободный
2	Сервис «Онлайн-курсы Образовательного центра Сириус» // Электронный ресурс / http://sirius.online/	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	По договору
4	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» https://rucont.ru/	По договору

Таблица 9.2.2 - Доступ (удалённый доступ) ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным системам

№ п/п	Наименование базы данных	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau) - собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3.	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnsnb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
4.	Сводный каталог библиотек АПК http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/is1.asp?lv=11&un=svkat&p1=&em=c2R	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК
5.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы

6.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
7.	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
8.	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
9.	Электронно-библиотечная система "AgriLib" Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования (http://ebs.rgazu.ru/) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
10.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/elibrary/)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
11.	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnsbh.ru/ - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
12.	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
13.	НЭБ — Национальная электронная библиотека — скачать и читать онлайн книги, диссертации, учебные пособия (https://rusneb.ru/) – сторонняя	В зале обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга НБ (ауд. 5202)
14.	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
15.	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
16.	Технологический портал Минсельхоза России	Доступ свободный

	(http://usmt.mcx.ru/opendata) - сторонняя	
17.	Законодательство России. Официальный интернет-портал правовой информации (http://pravo.gov.ru/ips/) - сторонняя	Доступ свободный
18.	Национальная платформа открытого образования (https://npoed.ru/about)- сторонняя	Доступ свободный
19.	ФИПС - Федеральное государственное бюджетное учреждение Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
20.	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
21.	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
22.	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Доступ свободный
23.	Центр «ЛИБНЕТ» (http://www.nilc.ru/skk/)- сторонняя	Доступ свободный
24.	Российская государственная библиотека (https://www.rsl.ru/?f=46) - сторонняя	Доступ свободный
25.	Электронный каталог Российской национальной библиотеки-РНБ (https://primo.nlr.ru/primo-explore/search?vid=07NLR_VU1) - сторонняя	Доступ свободный
26.	РОСИНФОРМАГРОТЕХ (https://rosinformagrotech.ru/) - сторонняя	Доступ свободный

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине
«Микробиология»*

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 4201 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Лаборатория микробиологии, генетики, биотехнологии и защиты растений	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
2	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4323 «Образовательный центр «ДАМАТЕ» Современные технологии переработки мяса индейки и молока ГК «Дамате»»	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
3	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4320 Лаборатория биологической, пищевой химии и биотехнологии	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
4	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал Помещение для научно-исследовательской работы	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p
	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4445 Межфакультетская биохимическая лаборатория Помещение для научно-исследовательской работы	https://pgau.ru/sveden/objects/pracvo2p https://pgau.ru/sveden/objects/cabvo2p

11 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов складывается из: самостоятельной работы в учебное время, самостоятельной работы во внеурочное время, самостоятельной работы в Интернете.

Условно самостоятельную работу студентов по цели можно разделить на базовую и дополнительную. Базовая самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных работ, тестовых заданий, сделанных докладов и других форм текущего контроля. Базовая СР может включать следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на лабораторных занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка лабораторных работ и семинарских занятий;
- подготовка контрольной работы и коллоквиуму;
- подготовка зачета и аттестации;
- подготовка доклада по заданной проблеме.

Дополнительная самостоятельная работа (ДСР) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Обязательно следует чередовать работу и отдых, например, 40 минут занятий, затем 10 минут – перерыв. В конце каждого дня подготовки следует проверить, как вы усвоили материал: вновь кратко запишите планы всех вопросов, которые были проработаны в этот день.

Методические рекомендации к лекционным занятиям. Основу дисциплины составляют лекции. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех

или иных теоретических положений. Работа на лекции. Составление и слежение за планом чтения лекции, проработка конспекта лекции, дополнение конспекта рекомендованной литературой. В лекциях – вопросы для самостоятельной работы студентов, указания на источник ответа в литературе.

Методические рекомендации к практическим занятиям. Изучение дисциплины «Биологическая химия» требует наличия у обучающегося, наряду с учебной литературой, рабочей тетради и комплекта канцелярских принадлежностей (авторучки, цветных карандашей, линейки, транспорта). При подготовке к практическому занятию обучающимся необходимо изучить материалы лекции, соответствующий раздел основной литературы, ознакомиться с дополнительной литературой. В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Методические рекомендации к собеседованию. Система опроса выглядит как процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта совместного участия в обсуждении и решении теоретических и практических проблем. Характерной чертой семинара является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Выбирается ведущий и 5–6 комментаторов по проблемам темы. Выбираются основные направления темы, и преподаватель предлагает студентам вопросы, от решения которых зависит решение всей проблемы. Ведущий продолжает занятие, он даёт слово комментаторам, привлекает к обсуждению всю группу. Коллективное обсуждение приучает к самостоятельности, активности, чувству причастности к событиям. При этом происходит закрепление информации, полученной в результате прослушивания лекций и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения. Анализ конкретных ситуаций – один из наиболее эффективных и распространенных методов организации активной познавательной деятельности студентов. Метод анализа конкретных ситуаций развивает способность к анализу жизненных и профессиональных задач. Сталкиваясь с конкретной ситуацией, студент должен определить: есть ли в ней проблема, в чем она состоит, определить своё отношение к ситуации, предложить варианты решения проблемы.

Методические рекомендации при подготовке к зачету. При подготовке к зачету необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к зачету, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях. При самостоятельной подготовке нужно помнить, что зачет предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Для того, чтобы получить допуск к сдаче зачета, необходимо, чтобы все пропущенные лабораторные занятия были отработаны, должен быть вовремя представлен доклад с презентацией. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения ситуационных задач, уметь приводить необходимые примеры.

Методические рекомендации при подготовке к тестированию. Одной из эффективных форм текущего контроля знаний студентов форм является тестирование знаний студентов. Усвоение каждого раздела дисциплины контролируется проведением тестирования по пройденному материалу. При подготовке к тестированию следует обращать внимание на фактический материал, на логику в изложении закономерностей, терминологию. При решении тестовых заданий, прежде всего, нужно внимательно, не один раз прочесть вопрос, а затем предлагаемые ответы.

12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

АДЕНОЗИНТРИФОСФАТ (АТФ) - сложное соединение, образованное из азотистого основания аденина, рибозы и последовательно соединенных трех остатков фосфорной кислоты; при расщеплении АТФ последовательно образуются АДФ и АМФ.

АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ — низкомолекулярные азотистые соединения, основными структурными элементами которых являются пиримидин и пурин; а. о. входят в состав РНК и ДНК, определяя их надежность; так, в составе ДНК входят аденин, гуанин, цитозин и тимин, а в РНК вместо тимина присутствует урацил; а. о. поглощают ультрафиолетовую область спектра с длиной волны 200...300 нм максимумом около 260 нм; в организме животных продуктами ферментативного разложения пуринов является мочевая кислота, а пиримидинов — CO_2 , NH_3 мочевины, β -аланин и β -аминоизомасляная кислота.

АМИНОКИСЛОТЫ — низкомолекулярные органические соединения, относящиеся к группе карбоновых кислот, в состав которых присутствует аминогруппа ($-\text{NH}_2$); в состав белков входят 20 а., у которых в α -положении аминогруппа (аланин, валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин, метионин, триптофан, пролин, глицин, серин, треонин, тирозин, цистеин, аспарагин, глутамин, лизин, гистидин, аргинин, аспарагиновая и глутаминовая кислоты).

АНАБОЛИЗМ (анаболические пути) — процессы ферментативного синтеза сложных биологических молекул (углеводов, нуклеиновых кислот, белков, жиров) из простых предшественников с потреблением свободной энергии, которая поставляется в форме фосфатных связей АТФ.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ - активность, проявляемая действием антиоксидантов в живых организмах, подавляющих протекание процессов свободного радикального окисления; эффект действия антиоксидантов часто используется в производстве пищевых продуктов; так, например, антиоксиданты (дигидрохверцетин, кверцетин, аскорбиновая кислота и др.) используются в качестве пищевых добавок или входят в состав уже готовых пищевых продуктов: молока, масла, сливок, сметаны, сыров и др.

АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА - это комплекс соединений, способных подавлять протекание свободнорадикальных реакций в биогенных системах; к этой группе относятся биогенные молекулы, которые по механизму действия можно условно разделить на две группы: 1) высокомолекулярные соединения — ферменты антиоксидантной защиты (супероксиддисмутаза, пероксидаза, каталаза и др.), а также белки, способные связывать ионы железа и меди, являющиеся катализаторами свободнорадикальных процессов (альбумин, трансферрин, ферритин и т. д.); 2) низкомолекулярные соединения, к которым относятся стероиды, убихиноны, фосфолипиды, некоторые аминокислоты, полиамины, мочевины, мочевая кислота, глутатион, аскорбат, билирубин, токоферолы и др.

АНТИОКСИДАНТЫ — это соединения, действие которых связано с обрывом цепной радикальной реакции, в результате чего образуются гидропероксид субстрата и обладающий низкой реакционной способностью свободный радикал ингибитора; антиоксиданты регулируют процессы свободнорадикального

окисления в биогенных системах, создают оптимальные условия для нормального метаболизма и функционирования клеток и тканей, их основной функцией в растительных и животных клетках является торможение процессов свободно-радикального окисления; эффективность действия антиоксиданта обусловлена предотвращением окисления SH-групп белков, сохранением состава биомембран, биологически активных веществ, информативных молекул и т. д., повреждение которых возникает в результате активации процесса перекисного окисления липидов; возможно проявление совместного действия а.; так, например, антиоксидант-ный эффект-токоферола в мембранах усиливается аскорбатом; в присутствии аскорбата а-токоферол может восстанавливать перекись липида до его исходной формы, таким образом, уровень ПОЛ в клетке находится под контролем высокоактивной системы антиоксидантной защиты.

АНТИРАДИКАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ — проявление реакционной способности соединения подавлять активность свободных радикалов, и в частности активных форм кислорода.

АНТИГЕННАЯ ДЕТЕРМИНАНТА — участок на поверхности белковой глобулы антигена, с которым специфично связываются антитела.

АНТИГЕНЫ — вещества, несущие признаки генетической чужеродности и индуцирующие синтез антител.

АНТИКОДОН — триплет, содержащийся в составе молекулы тРНК, комплементарный какому-нибудь кодону мРНК.

АЦИДОЗ — накопление в организме кислых продуктов метаболизма (ацетонуксусная кислота, 3-гидроксимасляная кислота, ацетон), которые могут накапливаться при голодании, сахарном диабете, резкой смене диеты и т. п.

АЭРОБЫ — организмы, использующие в качестве акцептора электронов молекулярный кислород; к аэробам относятся все животные и растения, а также многие микроорганизмы.

АЭРОБНЫЕ УСЛОВИЯ — условия жизнедеятельности организмов в протекания биохимических реакций в присутствии кислорода, использующие его в качестве акцептора электронов.

БРЛОК — высокомолекулярное соединение, образованное за счет последовательного соединения α -L-аминокислот в полипептидную цепь, связанных между собой пептидной связью ($-\text{CO}-\text{NH}-$), согласно генетической информации, хранящейся в гене, и обладающим функционально активной третичной или четвертичной структурой; информация о природе аминокислот, последовательности их связывания в полипептидной цепи и количестве передается последующей цепи. ДНК-»пре-РНК-»мРНК->белок.

БЕЛОК-РЕПРЕССОР — белок, выполняющее посреднические функции в регулировании активности гена, б-р. имеет сродство к гену-оператору и обратимо связывается с ним в комплекс, образование которого блокирует процесс синтеза пре-РНК; т. е. функция б-р. заключается в том, что он регулирует активность структурных генов, ответственных за синтез пре-РНК; при этом на поверхности белковой глобулы б-р. имеет участок, в котором специфически могут связываться низкомолекулярные регуляторные молекулы-индукторы.

ВИТАМИНЫ—это группа биологически активных веществ, синтез которых преимущественно происходит в бактериях и растениях, являющихся предшественниками кофакторов или простетических групп; недостаток витаминов вызывает у животных и человека развитие симптомов гиповитаминозов, а их избыток — гипервитаминозы; в условно можно разделить на растворимые в полярных (водорастворимые: В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₈, В₁₂, В₁₃, В₁₅, В_с, С, Р, РР, Н, U, N, убихинон, ПАБК) и неполярных (жирорастворимые: А, В, Е, К, F растворителях).

ВОДОРОДНАЯ СВЯЗЬ — связь, образованная атомом водорода находящимся между двумя атомами электроотрицательных элементов; в образовании водородной связи участвуют такие электроотрицательные атомы, как кислород, азот, фтор, хлор; энергия водородной связи сравнительно мала (около 40 кДж/моль).

ВОСКИ—сложные эфиры высших многоатомных спиртов и высших жирных кислот.

ГАНГЛИОЗИДЫ—гликолипиды, в состав которых входит сиаловая кислота.

ГЕН—элементарная единица наследственности, в которой заключена информация о всех белках и рибонуклеиновых кислотах, участвующих в метаболических процессах, входящих в структуру мембран клеток.

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД—набор триплетов в ДНК, представленный тремя последовательно соединенными мононуклеотидами, содержащими информацию о первичной структуре белков, синтезируемых на рибосоме.

ГЕНОМ—совокупность генов, входящих в состав ДНК,

ГЕНОТИП — суммарная генетическая информация, содержащаяся в хромосомах, которая получена организмом от предыдущих поколений.

ГИДРОЛАЗЫ—класс ферментов, катализирующих расщепление связей с участием молекулы воды в качестве нуклеофила

ГИДРОФИЛЬНОСТЬ (гр. гидро—вода, фило—люблю, буквально—любящий воду) — свойство веществ, материалов интенсивно взаимодействовать с водой, хорошо растворяться в воде.

ГИДРОФОБНОСТЬ (гр. гидро — вода, фобос — страх, боязнь, букв. боящийся воды) — свойство веществ, материалов слабо взаимодействовать с водой, плохо растворяться в воде.

ГИСТОНЫ—небольшие щелочные белки (12...30 кДа), преимущественно расположенные в ядре животных и растений и играющие важную роль в структуре хроматина.

ГЛИКОЛИЗ — анаэробный процесс расщепления одной молекулы глюкозы до двух молекул молочной кислоты при участии ферментов цитоплазмы.

ГЛИКОКАЛИКС — структурное образование поверхностной мембраны клетки, состоящее из гликолипидов, полярные головки которых вместе с углеводными остатками белков (гликопротеинов) образуют наружное покрытие плазматической мембраны.

ГЛИКОНЕОГЕНЕЗ—процесс синтеза глюкозы из пировиноградной кислоты или производных аминокислот при участии ферментов цитоплазмы;

ГЛИКОПРОТЕИНЫ—сложные белки, в состав которых входят углеводы; г. выполняют функции рецепторов мембран, участвующих в процессах биологического распознавания соединений и клеток (гормонов, (бактерий и вирусов); ряд гликопротеинов, циркулирующих в кровяном русле человека и животных, являются транспортными белками; каталитическая функция выполняется такими белками, как пероксидаза, холинэстераза, глюкооксидаза, энтерокиназа и др., содержащие в своем составе углеводы; входя в состав межклеточного вещества соединительной ткани, г. выполняют структурно-механическую функцию.

ГОРМОНЫ — группа биологически активных веществ, синтез которых осуществляется в специализированных эндокринных железах или в тканях, проявляющих действие через рецепторную систему; при этом рецептор может располагаться на внешней поверхности клеточной мембраны или в цитоплазме клетки; действие г. проявляется посредством передачи сигнала рецептору при образовании с ним комплекса; по своей природе рецептор является гликопротеидом.

ДВУСТУПЕНЧАТОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ МЯСА - это способ воздействия температуры на мясо, основанный на том, что первоначальное охлаждение и выдерживание мяса производится при одной температуре в течение определенного времени, а последующее хранение мяса осуществляется при более низкой температуре.

ДЕЗОКСИРИБОНУКЛЕИНОВАЯ КИСЛОТА (ДНК)-это высокомолекулярное соединение, образованное за счет последовательного связывания нуклеотидов в полинуклеотидную цепь, в упорядоченном расположении которых заложена индивидуальная информация живого организма, реализуемая через упорядоченный синтез белков и формирование специализированных клеточных структур, определяющих индивидуальные признаки организма; ДНК является полинуклеотидом (биополимером), в состав которого азотистое основание (аденин, гуанин, цитозин, тимин), моносахарид (дезоксирибоза) и остаток фосфорной кислоты; в полинуклеотидной цепи нуклеотиды последовательно связаны между собой за счет фосфодиэфирной связи

ДЕЗАМИНИРОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ - реакции, катализируемые ферментами, в которых от аминокислот отщепляется амино- группа

ДЕКАРБОКСИЛИРОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТ-тип ферментативных реакций, сопровождающихся отщеплением от аминокислоты CO_2 с последующим образованием аминов:

ДЕНАТУРАЦИЯ — представляет собой внутримолекулярное изменение пространственного расположения по отношению друг к другу отдельных пептидных фрагментов в белковой макромолекуле или ДНК без разрыва ковалентных связей в результате действия химических или физических факторов (ионы тяжелых металлов, органические растворители, кислоты, щелочи, температура, ионизирующее излучение и др.), приводящих к изменению их физико-химических свойств и к утрате функциональной активности.

ДЕНАТУРАЦИЯ БЕЛКОВ — белки под действие высокой температуры (50...60 °C) и кислотности среды ($4,0 < \text{pH} < 10,0$) начинают изменять свою пространственную структуру, что приводит к нарушению их нативной (природной)

конформации, разворачивание глобулы белка делает доступными для воды гидрофобные остатки аминокислот, которые в нативном состоянии формировали преимущественно ядро белка, взаимодействие их радикалов может приводить к образованию крупных ассоциатов денатурированных белков, о чем свидетельствует степень помутнения раствора или образование осадков.

ДИССИМИЛЯЦИЯ(реакции энергетического обмена)— процесс направленного распада веществ в клетках живых организмов; при этом накопившаяся в результате распада веществ энергия генерируется в связях высокоэнергетических молекул (АТФ, ГТФ, ЦТФ, УДФ и др.), используемых в дальнейшем для синтеза пластических веществ; к процессам, можно отнести гликолиз— распад глюкозы, липогенез — окисление жирных кислот, гликогенез — расщепление гликогена и др.

ИЗОМЕРАЗЫ — это класс ферментов, катализирующих внутри- молекулярные превращения (рацемизация или эпимеризация); в названии фермента присутствует слово «рацемаза» (аланин-рацемаза, метионин-рацемаза, гидроксипролин-рацемаза, лактат-рацемаза и др.).

ИЗОФЕРМЕНТЫ (изоэнзимы) — группа ферментов, выполняющих идентичную каталитическую функцию у одного биологического вида, но отличающихся между собой по структуре и ряду физико-химических свойств (электрофоретическая подвижность, растворимость, каталитические константы), вследствие генетически обусловленных небольших различий в первичной структуре, которые проявляются при формировании нативной структуры ферментов.

ИЗОЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ТОЧКА— состояние заряженности белка при определенном pH , при котором устанавливается равенство положительных и отрицательных зарядов в молекуле белка; в растворе со определенным pH , которое совпадает с величиной и. э. т., белок в электрическом поле неподвижен,

ИММУНИТЕТ(от лат.—освобождение,избавлениеотчего-либо)— защитная реакция организма, выражающаяся в невосприимчивости организма к инфекционным агентам чужеродным веществам; различают естественный или врожденный и. — наследуемый организмом от родителей — и искусственный или приобретенный и. — вырабатываемый у человека после перенесенного инфекционного заболевания

ХЕЛИКАЗЫ — ферменты, расплетающие двойную спираль ДНК и удерживающие ее одиночные цепи от воссоединения.

ХОЛОФЕРМЕНТ — это активная форма фермента, состоящая из кофермента и белка (белковой части фермента).

ЦИКЛ ТРИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ (Цикл Кребса) - аэробный процесс окисления биологических молекул (аминокислот, жирных кислот и углеводов) до CO и H_2O ; ц. т. к. протекает в митохондриях, обеспечивая генерацию восстановленных коферментов (НАДН и ФАДН);

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СТРУКТУРА БЕЛКА - структура, сформированная из двух или более субъединиц (мономерных полипептидных цепей, имеющих третичную структуру), с образованием единого функционально активного комплекса стабилизированного за счет нековалентных связей (гидрофобных, гидрофильных и ионных) и выполняющего специфичную функцию.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный
университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) программы
Ветеринарно-санитарная экспертиза

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2026

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Биологическая химия»

№ пп	Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Этапы формирования компетенции
1	ОПК-1 – Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели	ИД-1 _{ОПК-1}	Знать: особенности строения белков, их функции и биологическую роль	32 (ИД-1 _{ОПК-1})	Знать: особенности строения белков, их функции и биологическую роль
2	органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	ИД-2 _{ОПК-1}	Уметь: определять концентрацию белков в плазме, сыворотке крови в биологических объектах	У2 (ИД-2 _{ОПК-1})	Уметь: определять концентрацию белков в плазме, сыворотке крови в биологических объектах
3		ИД-3 _{ОПК-1}	Владеть: навыками оценки состояния белков, функциональных свойств белков, проводить анализ различных состояний белков	В2 (ИД-3 _{ОПК-1})	Владеть: навыками оценки состояния белков, функциональных свойств белков, проводить анализ различных состояний белков

2 Оценочные материалы по дисциплине «Биологическая химия»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 – Задания тестового типа

№ п/п	Текст задания	Варианты ответов	Правильный ответ	Код компетенции	Семестр
1. Задание закрытого типа на установление соответствия					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.					
2. Внимательно прочитайте оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.					
3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.					
4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)					
1.	Установите соответствие между белком и его растворимостью (по Д.Н. Прянишникову): А. Альбумины Б. Глобулины В. Пролламины – растительные белки Г. Глютелины – растительные белки	1. растворимые в слабых солевых растворах 2. растворимые в 60-80% спирте 3. растворимые в воде 4. растворимые в 0,2% кислот и щелочей	АЗБ1В2Г4	ОПК-1	3
2	Установите соответствие между ферментами и химическими реакциями, которые они катализируют: А. Оксидоредуктазы Б. Трансферазы В. Гидролазы Г. Лиазы	1. катализируют окислительно-восстановительные реакции 2. отщепляют от субстрата ту или иную группу негидролитическим путем 3. осуществляют перенос атомов, атомных групп или радикалов с одного соединения на другое 4. разрывают внутримолекулярные связи, кроме C-C – связей, путем присоединения воды	А1Б3В4Г2	ОПК-1	3
3.	Установите соответствие между углеводами и их классификацией по химическому строению: А. Рибоза, дезоксирибоза, глюкоза Б. Сахароза, мальтоза, лактоза В. Крахмал, гликоген, целлюлоза Г. Пектин, гиалуроновая кислота	1. олигосахариды 2. моносахариды 3. гомополисахариды 4. гетерополисахариды	А2Б1В3Г4	ОПК-1	3

4.	Установите соответствие между классом липидов и их химической структурой: А. Триглицериды Б. Фосфолипиды В. Стериды Г. Воски	1. глицерин + 2 ЖК + фосфат + азотистое основание 2. холестерин + жирная кислота (эфирная связь) 3. глицерин + 3 жирные кислоты 4. высший спирт + высшая жирная кислота	АЗБ1В2Г4	ОПК-1	3
2. Задание закрытого типа на установление последовательности					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.					
2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа.					
3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.					
4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135)					
1.	Установите последовательность этапов механизма действия ферментов	1. химическая реакция 2. изменение субстрата под действием фермента, делающее его доступным для химической реакции, т.е. активизация субстрата 3. отделение продуктов реакции от фермента 4. присоединение молекулы субстрата к ферменту и образование фермент-субстратного комплекса	4213	ОПК-1	3
2.	Установите последовательность этапов биосинтеза жирных кислот	1. синтез пальмитиновой кислоты. 2. перенос ацетил-SKоА из митохондрий в цитозоль 3. образование ацетил-SKоА из глюкозы, других моносахаров или кетогенных аминокислот 4. образование малонил-SKоА из ацетил-SKоА	3241	ОПК-1	3
3.	Установите последовательность этапов первой стадии гликолиза	1. фосфорилирование d-глюкозы за счет АТФ 2. образование фруктозо-1,6-дифосфата 3. превращение глюкозо-6-фосфата во фруктозо-6-фосфат 4. взаимопревращение триозофосфатов 5. расщепление фруктозо-1,6-дифосфата	13254	ОПК-1	3
4.	Установите последовательность этапов биосинтеза белка	1. экспорт иРНК из ядра в цитоплазму 2. транскрипция 3. синтез аминоацил-тРНК 4. созревание белка. 5. процессинг 6. трансляция (синтез белка)	251364	ОПК-1	3
3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задачей					

Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ				
1.	К раствору белка добавили несколько капель концентрированной азотной кислоты. Раствор окрасился в желтый цвет. При добавлении избытка щелочи окраска перешла в оранжевую. Вопрос: Как называется эта реакция? Какие аминокислоты она обнаруживает?		Ответ: Это ксантопротеиновая реакция. Она доказывает наличие циклических аминокислот (тирозина, триптофана и фенилаланина), содержащих бензольное кольцо, которое нитруется под действием концентрированной HNO_3	ОПК-1 3
2.	При производстве кондитерских изделий технологи обнаружили в сиропе высокую концентрацию восстанавливающих сахаров. Какие функциональные группы в молекуле глюкозы обуславливают этот эффект?		Восстанавливающие свойства глюкозы обусловлены наличием свободной альдегидной группы (в циклической форме — полуацетального гидроксила). Ответ: Восстанавливающие сахара легко окисляются, в частности, вступают в реакцию Фелинга или реакцию Троммера (с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании, образуя осадок оксида меди (I) красного цвета.	ОПК-1 3

3	В пищевую лабораторию поступила проба паштета массой 50 г. В результате экстракции методом Сокслета было получено 11 г чистого жира. При анализе той же пробы на холестерин колориметрическим методом, оптическая плотность раствора показала содержание холестерина 0.15 г в пробе. Вопрос: Какова массовая доля (%) общих липидов в паштете и сколько миллиграммов холестерина содержится в 100 г продукта?		Решение: 1. Расчет массовой доли общих липидов: $X = \frac{11 \text{ г} \times 100\%}{50 \text{ г}} = 22\%$ 2. Расчет массовой доли холестерина на 100 г продукта: Если в 50 г продукта содержится 0.15 г (150 мг) холестерина, то в 100 г его вдвое больше: $0.15 \times 2 = 0.3 \text{ г}$ или (300 мг). Ответ: Массовая доля общих липидов в паштете составляет 22%, содержание холестерина — 300 мг на 100 г продукта.	ОПК-1	3
4.	На рынок допущена партия липового меда. При лабораторном исследовании по методу Готе методом последовательных разведений определено, что 1 мл 10%-го раствора меда полностью расщепляет 1 мл 1%-го раствора крахмала. Вопрос: Рассчитайте диастазное число меда (в единицах Готе).		Единица Готе показывает количество миллилитров 1%-го раствора крахмала, которое расщепляется амилазой, содержащейся в 1 г меда за 1 час. В 1 мл 10%-го раствора содержится 0,1 г чистого меда. Составляем пропорцию: $0,1 \text{ г общего меда} \rightarrow 1 \text{ мл крахмала}$ $1,0 \text{ г общего меда} \rightarrow X \text{ мл крахмала}$ $X = 1 \times \frac{1}{0,1} = 10 \text{ ед. Готе.}$ Ответ: 10 ед. Готе.	ОПК-1	3
4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.					
2. Продумать логику и полноту ответа.					
3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное					

1.	Гликолиз — это многоэтапный процесс, происходящий в _____ клетки, в результате которого молекула глюкозы окисляется до двух молекул пировиноградной/молочной кислоты.		цитоплазме	ОПК-1	3
2.	Аминокислоты являются производными _____, в радикале которых один или несколько атомов водорода замещены на аминокгруппы.		карбоновых кислот	ОПК-1	3
3.	Различают сывороточные, _____ и яичные глобулины.		молочные	ОПК-1	3
4.	Молекула лактозы образована остатками D-галактозы и _____		D-глюкозы	ОПК-1	3
5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильных ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора					
Инструкция (сценарий выполнения):					
1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.					
2. Продумать логику и полноту ответа.					
3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки.					
1.	К незаменимым аминокислотам относятся ...	1. аланин, аргинин, цистеин 2. тирозин, лизин, глутамин 3. валин, метионин, фенилаланин 4. глицин, цистеин, гистидин 5. триптофан, аспарагин, пролин	3 Обоснование: К незаменимым аминокислотам относятся такие, которые не синтезируются в организме человека, животных и должны поступать с пищей. Метионин, изолейцин, фенилаланин — все три незаменимые.	ОПК-1	3

2.	К фибриллярным белкам относятся...	1. collagen 2. гемоглобин 3. кератин 4. казеин	13 Обоснование: Фибриллярные — это белки, имеющие вытянутую нитевидную (фибрилярную) структуру. Они выполняют главным образом структурную или защитную функцию, нерастворимы в воде и обладают высокой механической прочностью. Коллаген — классический фибриллярный белок, образует коллагеновые волокна, составляющие основу соединительной ткани (кости, сухожилия, кожа, хрящи). Кератин — фибриллярный белок. Образует прочные волокна, из которых состоят волосы, ногти, рога, копыта, верхний слой кожи. Обеспечивает механическую защиту.	ОПК-1	3
3.	При проведении ВСЭ мяса для определения степени его свежести используют химические реакции на продукты первичного и глубокого распада белков. Выберите все верные утверждения:	1. Реакция с медным купоросом в бульоне выявляет продукты первичного распада белков (пептоны). 2. Реакция Нesslerа позволяет обнаружить свободный аммиак, образующийся при глубоком разложении аминокислот. 3. В свежем мясе здоровых животных реакция с сернокислой медью дает обильный хлопьевидный осадок. 4. Формольная титрация используется для количественного определения летучих жирных кислот.	12 Обоснование: Сульфат меди (CuSO_4) осаждает первичные продукты гидролиза белка (альбумозы и пептоны), которые появляются в мясе на начальных стадиях порчи. Бульон при этом мутнеет или образует хлопья. Реактив Нesslerа реагирует со свободным аммиаком (NH_3), образуя комплекс желто-бурого цвета. Наличие аммиака — прямой признак дезаминирования аминокислот бактериями при гниении.	ОПК-1	3

4.	В процессе хранения пищевых продуктов под действием ферментов или влаги происходит гидролитическая порча жира. Какой аналитический показатель (число) характеризует степень гидролиза липидов и количество накопившихся свободных жирных кислот?	1. Йодное число 2 кислотное число 3. число омыления 4 перекисное число	2 Обоснование: Кислотное число показывает количество миллиграммов гидроксида калия (KOH), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот в 1 грамме жира. Рост кислотного числа — прямой маркер гидролиза жира под действием тканевых или микробных ферментов (липаз).	ОПК-1	3
----	---	---	--	-------	---

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяются педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

1. Предмет, задачи и методы биологической химии.
2. Понятие об основных органических соединениях и их биологических функциях.
3. Строение, свойства и классификация аминокислот. Роль аминокислот в обмене азотистых веществ организмов.
4. Структура белков. Физико-химические свойства белков.
5. Функции белков в организме. Современная классификация белков. Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения.
6. Прионы и шапероны. Строение и биологическая роль.
7. Методы определения белка в биологических объектах.
8. Общая характеристика и классификация углеводов. Роль углеводов в жизнедеятельности организмов.
9. Строение, свойства и биологические функции сахарозы, мальтозы, лактозы, целлобиозы, крахмала, гликогена, клетчатки, гемицеллюлоз, пектиновых веществ.
10. Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Понятие о незаменимых жирных кислотах.
11. Роль витаминов в обмене веществ организмов и их значение в питании человека и кормлении сельскохозяйственных животных.
12. Классификация витаминов. Жирорастворимые и водорастворимые витамины.
13. Ферменты. Физико-химические свойства ферментов.
14. Характеристика углеводов. Строение моносахаридов.
15. Полисахариды. Крахмал, целлюлоза и клетчатка.
16. Этапы энергетического обмена в организме.
17. Подготовительный этап. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте разных видов сельскохозяйственных животных.
18. Этап гликолиза. Основные ферменты этапа.
19. Цикл трикарбоновых кислот. Основные промежуточные продукты цикла.
20. Методы определения углеводов в биологических объектах.
21. Образование НАД, НАДН и АТФ в цикле трикарбоновых кислот.
22. Окислительное фосфорилирование. Образование энергии в виде АТФ.
23. Нуклеиновые кислоты. Строение и функции. Генетическое подобие человека и животных
24. Азотистые основания нуклеиновых кислот.
25. Жиры. Строение и функции.
26. Жирные кислоты. Классификация, строение. Окисление жирных кислот в организме человека и животных
27. Перекисное окисление жирных кислот.
28. Методы определения липидов в биологических объектах.
29. Обмен жиров в организме животных.
30. Биосинтез белка. Этапы синтеза.
31. Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества). Отличия в химическом составе женского и коровьего молока
32. Физико-химические и бактерицидные свойства молока. Химический состав молозива.
33. Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Брожение молочного сахара.
34. Биохимические изменения компонентов молока при переработке. Гидролиз и окисление липидов.
35. Химический состав мяса.
36. Биохимия мышечной ткани
37. Биохимия жировой и соединительной тканей.
38. Биохимия костной и хрящевой тканей.
39. Биохимия крови.
40. Биохимические процессы в мясе после убоя (посмертное окоченение, созревание, загар мяса).
41. Химический состав зерна злаковых культур. Биохимические изменения в зерне при самосогревании и повреждении зерна сушкой.
42. Химический состав зерна зернобобовых культур. Особенности состава белков, углеводов, витаминов, минеральных веществ в семенах бобовых растений.
43. Химический состав семян масличных растений.

44. Характеристика растительных масел основных масличных культур.
45. Биохимические процессы при созревании, послеуборочном дозревании и хранении масличных семян.
46. Химический состав клубней картофеля. Особенности распределения химических веществ в различных частях клубней.
47. Изменение химического состава клубней картофеля при созревании. Формирование кулинарных и технологических свойств клубней картофеля.
48. Биохимические процессы при созревании и хранении корнеплодов.
49. Химический состав овощей. Особенности строения овощей и распределения в них основных химических веществ.
50. Биохимические процессы в созревающих овощах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств овощей при созревании и под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений. Факторы, снижающие накопление в овощах нитратов.
51. Биохимические изменения в овощах при хранении и переработке.
52. Химический состав плодов и ягод. Особенности строения плодов и ягод и распределения в них химических веществ.
53. Биохимические процессы в созревающих плодах и ягодах. Формирование вкуса, аромата и питательных свойств плодов и ягод под влиянием природно-климатических факторов, орошения, применяемых удобрений.
54. Биохимические изменения в плодах и ягодах при переработке.