МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана»
Кафедра биологии, генетики, общей и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе,
доцент

_____ А.В. Дмитриев
«____» _____ 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биологическая химия

Направление подготовки
36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Направленность (профиль) подготовки
Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения
Очная/заочная

Казань – 2026

Составитель: доцент, к. с.-х.н. Касанова Надия Радиковна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры биологии, генетики, общей и биологической химии «08» апреля 2026 года (протокол № 17)

Заведующий кафедрой:
доцент, к.б.н. Хисамов Рифат Ринатович
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института «Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана» «14» апреля 2026 года (протокол № 10)

Председатель методической комиссии:
профессор, д.в.н. Асрутдинова Резиля Ахметовна
Должность, ученая степень, ученое звание Ф.И.О.

Согласовано:
Врио директора Загидуллин Ленар Рафикович
Ф.И.О.

Протокол Ученого совета института № 21 от «18» апреля 2026 года.

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза, направленность (профиль) «Ветеринарно-санитарная экспертиза», обучающийся по дисциплине «Биологическая химия» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения		
ОПК-1.1	Способен оценивать биологический статус органов и систем организма животных и качество сырья и продуктов животного и растительного происхождения на основе анамнестических данных, биохимического и др. анализов.	**Знать:** как проводить оценку биологического статуса органов и систем организма животных и качество сырья и продуктов животного и растительного происхождения на основе анамнестических данных, биохимического и др. анализов. **Уметь:** оценивать биологический статус органов и систем организма животного, качество сырья, продуктов растительного происхождения на основе биохимических данных и др. анализов. **Владеть:** навыками оценки биологического статуса органов и систем организма животного, качества сырья, продуктов растительного происхождения на основе биохимических данных и др. анализов.
ОПК-4. Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач		
ОПК-4.1	Способен применять современные технологии и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий в профессиональной деятельности,	**Знать:** способы применения современных технологий и методы исследований с использованием основных естественных, биологических и профессиональных понятий. **Уметь:** интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.

	интерпретировать полученные результаты при решении общепрофессиональных задач.	**Владеть:** навыками применения современных технологий и методов исследований, интерпретации полученных результатов при решении общепрофессиональных задач.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 3 семестре, на 2 курсе при очной форме обучения, на 2 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: органическая химия, физическая и коллоидная химия, биология с основами экологии, цитология, гистология и эмбриология.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: ветеринарная генетика, основы физиологии, ветеринарно-санитарная экспертиза, кормление животных с основами кормопроизводства.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (з.е.), 144 часов

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	3 семестр	2 курс, 2 сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**73**	**15**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	36	6
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	36	8
- зачет, час		
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**71**	**129**
в том числе: -подготовка к лабораторным (практическим) занятиям, час	35	64
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	36	65
- выполнение курсового проекта (работы), час	-	-

- подготовка к зачету, час		
- подготовка к экзамену, час		
Общая трудоемкость час	144	144
з.е.	4	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		лекции		лабораторные работы		всего аудиторных часов		самостоятельная работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	**Раздел 1.** Макромолекулы живых организмов. Витамины, гормоны, ферменты	18	2	18	4	36	6	35	50
2	**Раздел 2**. Биохимия обмена веществ и энергии, биохимия отдельных видов обмена веществ.	18	4	18	4	36	8	36	79
	Итого	36	6	36	8	72	14	71	129

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно (очно-заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	**Раздел 1. Макромолекулы живых организмов. Витамины, гормоны, ферменты**				

Лекции					
1.1	Химические свойства и классификация аминокислот. Классификация и функции белков, структура белковой молекулы.	6		2	
1.2	Нуклеиновые кислоты, азотистые основания, нуклеотиды и нуклеозиды. Связь визуальных признаков с биохимическим составом: как ИИ предсказывает содержание биогенных элементов в тканях)	4			
1.3.	Витамины, ферменты, гормоны и их биологическая роль.	8		2	
Лабораторные работы					
1.4	Качественные реакции на аминокислоты и белки. Просканировать гидролизат казеина, найти пептиды с потенциальной антиоксидантной активностью и объяснить биохимический смысл	4		2	
1.5	Количественное определение белков в биологических пробах.	2			
1.6	Методы фракционирования белков.	2			
1.7	Гидролиз нуклеопротеидов.	4			
1.8	Витамины. Методы качественного и количественного анализа.	2			
1.9	Гормоны. Методы качественного и количественного анализа.	2			
1.10	Изучение общих свойств ферментов и определение активности ферментов в биологических пробах.	4		2	
1.11	Иммобилизованные ферменты. Методы ИФА.	2			
2	**Раздел 2. Биохимия отдельных видов обмена веществ.**				
	Лекции				
2.1	Обмен веществ и энергии (ЦТК, метаболизм, основные стадии и функции).	2		2	
2.2	Обмен углеводов.	2			
2.3	Липиды и обмен липидов.	2			
2.4,5	Обмен белков и аминокислот. Биосинтез белка и аминокислот, обмен нуклеиновых кислот.	6			
2.6	Биохимия мышечной ткани, крови. Биохимия молока.	4			
2.7	Биохимия минерального обмена. Роль воды в биологических объектах.	2			
	Лабораторные работы				
2.7,8	Метаболизм. Биологическое окисление. Энергетика клетки. Обмен углеводов. Ферментативный гидролиз крахмала. Определение глюкозы в крови.	4			

2.9	Обмен липидов. Изучение действия липазы на жиры молока. Выделение и изучение фосфолипидов.	4		2	
2.10	Обмен белков. Изучение действия пепсина на фибриноген. Определение аминного азота в сыворотке крови.	2		2	
2.11,12	Биохимия крови. Биохимия молока. Биохимия мяса. Минеральный обмен (Макро-, микроэлементы).	4			
	Итого	72		14	

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Органическая химия: учебник / И.И. Грандберг. - 5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2002. - 672 с.
2. Химия пищи: в 2-х кн. - М.: Колос. Кн. 1: Белки: структура, функции, роль в питании / И.А. Рогов [и др.]; ред. Н.В. Куркина; рец. А.Г. Храмцов. - 2000. - 383 с.
3. Биохимия животных: учебное пособие / Ю.В. Конопатов, С.В. Васильева. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 384 с. URL: https://e.lanbook.com/book/211931
4. Биохимия животных: учебник / Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова. - Казань: [б. и.], 2003. - 312 с.
5. Биохимия животных с основами физколлоидной химии: учебник / Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова, Р.П. Тюрикова; ред. Н.З. Хазипов. - М.: КолосС, 2010. - 328 с.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Б1.О.08 Биологическая химия»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература:

1. Биохимия животных: учебник / Н. З. Хазипов, А. Н. Аскарова. - Казань : [б. и.], 2003. - 312 с. : ил. - ISBN 5-89998-021-4: 110 р., 76 р.
2. Биохимия. Учебное пособие /Т.Р. Якупов. – Казань, 2015. – 109 с. Режим доступа: http://e-books.ksavm.senet.ru/Books/biochemistry.pdf

Дополнительная учебная литература:

1. Биохимия сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс] / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитренко, И.С. Жолобова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 388 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102595
2. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Охрименко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 448 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/81567.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART - https://www.iprbookshop.ru.
3. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека – http://www.rsl.ru (открытый доступ)
5. Электронная научная библиотека ФГБОУ ВО Казанского ГАУ Института "Казанская академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана" – Режим доступа: http://ksavm.senet.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: -после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; -выделить маркерами основные положения лекции; -структурировать лекционный материал с помощью заметок на полях, в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, логическую связь излагаемого материала, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно- методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к практическим занятиям. Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия, которые помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести практические навыки и навыки творческой работы над учебной, научной литературой, нормативными правовыми документами. Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине. При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя. Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу. Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий: - проработать конспект лекций; - проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления

пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий: Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить. 1. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 2. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 3. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. 4. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль деятельности студента осуществляется во время занятий. Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов. При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Алимов А.М. Практикум по биохимии сельскохозяйственных животных с основами физколлоидной химии / А.М. Алимов, Н.З. Хазипов, Т.Р. Якупов. – Казань, 2013.
2. Алимов А.М. Тесты по биохимии. Методические указания для студентов / А.М. Алимов, Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов. –Казань.: ФГБОУ ВПО КГАВМ, 2015. – 43с.
3. Биомолекулы: происхождение, строение, свойства: учебное пособие / Т.Р. Якупов, Ф.Ф. Зиннатов. — Казань, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, 2022. — 116 с.
4. Биохимия животных: электронно-дидактический комплекс/ Н.З. Хазипов, А.Н. Аскарова [и др.]. — Казань, 2009. — 441 с.

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

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийное оборудование: проектор	Нет	Microsoft Windows 10 Pro

	EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDualGore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран.		Кодпродукта: 00331-10000-00001-AA091
Лабораторные и практические занятия	Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDualGore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран.	Нет	Microsoft Windows 10 Pro Кодпродукта: 00331-10000-00001-AA091 MicrosoftWindows 7 Starter Лицензия № 49191554, от 18.10.2011г., бессрочная. Microsoft Windows Office Professional Plus, 2007 Лицензия № 42558275, от 01.08.2007г., бессрочная
Самостоятельная работа	Персональный компютер (монитор Philips 196 V - 3шт., монитор Samsung 943A – 4 шт., монитор AserV193WV – 1 шт., монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет.	Нет	1. Microsoft Windows XP Professional, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 2. Microsoft Office Proffesional Plus 2007, Лицензия № 42558275 от 07.08.2007, бессрочная; 3. СПС КонсультантПлюс. Договор № 00010963 от 29.12.2017 г.

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

Лекции	Аудитория 312. столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя, доска аудиторная Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Gore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, экран.

Лабораторные и практические занятия	Аудитория 415. Оборудована учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; дос-ка, доски маркерные. Мультимедийное оборудование: проектор EPSON EB-197 OW, ноутбук HP 250 PentiumDual Gore 2020M/4 Gb/750Gb/DVDRWint/15.6, пульт управления, экран, вытяжной шкаф; Центрифуга.
Самостоятельная работа	Читальный зал библиотеки Казанской ГАВМ для самостоятельной работы студентов с учебной литературой и работы на компьютерах. Научная библиотека – фонд научной и учебной литературы по основам научных исследований. Читальный зал оснащен 8 персональными компютерами (монитор Philips 196 V - 3шт., мониторы Samsung 943A, монитор AserV193WV – 1, монитор LG – 1 шт., 8 системных блока) с выходом в Интернет. Офисная мебель (столы и стулья на 120 посадочных мест).