

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра управления качеством

Рег. № ЭБн.03-17
«17» 01 2026г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ветеринарной
медицины и биотехнологии
Новик Яна Викторовна



ФГОС 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.27 Биохимия

Шифр и наименование дисциплины

06.03.01 Биология

Код и наименование направления подготовки

Экологические биотехнологии

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

Институт ветеринарной медицины
и биотехнологии

Очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

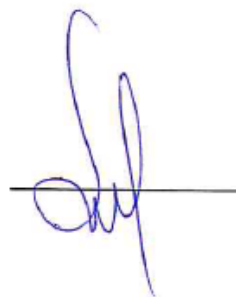
Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]	Семестр
	очная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5/180	2
В том числе,		
Контактная работа	76	
Занятия лекционного типа	28	2
Занятия семинарского типа	48	2
Самостоятельная работа, всего	104	
В том числе:		
Курсовой проект / курсовая работа		
Контрольная работа / реферат / РГР	К	2
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	2

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 06.03.01 – Биология, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 920

Программу разработал:

Доцент кафедры управления качеством,
канд. биол. наук



Вдовина Г.В.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина **Биохимия** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	ИОПК 2.1 Ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики и осознанно осуществляет выбор методов для решения исследовательской задачи	знать: - теоретические основы и базовые современные основы биологии клетки представления наук о современных основах биологии клетки; принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; - физико-химические превращения основных нутриентов в процессе получения готовых продуктов; - роль химических, физико-химических, коллоидных, биохимических и ферментных процессов в формировании качества продуктов питания. уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию. - оказывать первую помощь при несчастном случае; - вымыть посуду для анализов; - рассчитать и приготовить реактивы для биологических исследований; - пользоваться приборами для биохимических анализов; - правильно интерпретировать результаты биохимических исследований; - дать квалифицированные рекомендации по химическому составу пищевых продуктов. владеть: - методами стандартных испытаний по определению физико-химических и структурно-механических показателей сырья материалов и готовых пищевых продуктов; - техникой безопасности при работе в лаборатории;

		- колориметрическим, рефрактометрическим, рН-метрическим и др. методами.
	ИОПК 2.2 Владеет методами оценки и мониторинга состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания	знать: - теоретические основы и базовые современные основы биологии клетки представления наук о современных основах биологии клетки; - физико-химические превращения основных нутриентов в процессе получения готовых продуктов; - роль химических, физико-химических, коллоидных, биохимических и ферментных процессов в формировании качества продуктов питания. уметь: - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; - оказывать первую помощь при несчастном случае; - вымыть посуду для анализов; - рассчитать и приготовить реактивы для биологических исследований; - пользоваться приборами для биохимических анализов; - правильно интерпретировать результаты биохимических исследований; - дать квалифицированные рекомендации по химическому составу пищевых продуктов. владеть: - методами стандартных испытаний по определению физико-химических и структурно-механических показателей сырья материалов и готовых пищевых продуктов; - техникой безопасности при работе в лаборатории; - колориметрическим, рефрактометрическим, рН-метрическим и др. методами.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.27 Биохимия относится к обязательной части.

Даная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Экология и рациональное природопользование, Морфология животных и является основой для последующего изучения дисциплин: Микробиология с основами вирусологии, Цитология.

Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов	Количество учебных часов				Формируемые компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
	Семестр №3					
1	Введение в курс биохимии	2	4	5	11	ОПК-2
2	Химия белков. Аминокислоты	4	4	6	13	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	4	4	6	13	
4	Химия углеводов.	2	4	6	13	
5	Химия липидов.	2	4	6	13	
6	Химия витаминов	2	4	6	13	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	4	6	13	
8	Обмен углеводов	2	4	6	13	
9	Обмен липидов.	2	4	6	13	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	2	4	6	13	
11	Биоэнергетика	2	4	6	13	
12	Подготовка и выполнение контрольной работы	2	4	12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого:	28	48	104	180	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение в курс биохимии.

Вводная лекция.

Биохимия как наука о веществах, входящих в состав живой природы, и их превращениях, лежащих в основе жизненных явлений. Роль и место биохимии в системе естественных наук. Значение биохимии для промышленности, сельского хозяйства и медицины. Краткая история биохимии.

Биохимические основы важнейших биологических явлений. Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.

Раздел 2. Химия белков. Аминокислоты.

Строение, свойства. Классификация белков.

Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Способы связи аминокислот в белке. Пептидные, дисульфидные, ионные, гидрофобные взаимодействия и водородные связи. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль. Методы изучения структуры белка. Физико-химические свойства белков. Методы оценки размеров и формы белковых молекул.

Денатурация белка. Принципы классификации белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Методы выделения белков. Выделение индивидуальных белков. Выделение и свойства некоторых пептидов и белков.

Раздел 3. Химия ферментов. Химия нуклеиновых кислот.

Ферменты.

Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. Особенности ферментативного катализа. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и кофакторов в функционировании ферментов.

Основные представления о кинетике ферментативных процессов. Специфичность действия ферментов. Влияние различных факторов среды на ферментативные процессы (температуры, концентрации водородных ионов и др.). Влияние ингибиторов на ферментативную активность. Множественные формы ферментов.

Изоферменты. Общие представления о механизме ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке.

Строение и свойства нуклеиновых кислот.

Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.

Раздел 4. Химия углеводов.

Строение и свойства углеводов.

Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликопротеиды.

Раздел 5. Химия липидов.

Строение и свойства липидов.

Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стерина и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Простогландины. Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот.

Раздел 6. Витамины.

Витамины.

Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе.

Раздел 7. Обмен веществ. Обмен белков.

Обмен белков.

Ферментативный гидролиз белков. Протеолитические ферменты, их специфичность, активация. Ограниченный протеолиз. Пути образования и распада аминокислот в организме. Переаминирование, его механизм, биологическое значение. Процессы деаминации и декарбоксилирования аминокислот. Образование аммиака. Транспорт

аммиака. Восстановительное аминирование. Амиды и их физиологическое значение. Особенности обмена отдельных аминокислот и их роль в образовании ряда важнейших биологически активных веществ. Биосинтез мочевины. Азотные небелковые вещества, их синтез, распад и биологическая роль.

Нарушение структуры и обмена белков. Наследственные заболевания. Алкалоиды, их роль у растений и значение в медицине.

Раздел 8. Обмен углеводов.

Взаимопревращения моносахаридов. Анаэробный и аэробный распад углеводов. Гликолиз. Спиртовое брожение. Биосинтез полисахаридов. Гликозил-трансферазные реакции. Гликогенез. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс. Цикл трикарбоновых кислот. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата. Энергетическая характеристика аэробной и анаэробной фазы углеводного обмена. Прямое окисление глюкозо-6-фосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль.

Раздел 9. Обмен липидов.

Ферментативный распад и синтез липидов. Окисление жирных кислот, биосинтез жирных кислот. Мультиферментные комплексы синтеза жирных кислот.

Раздел 10. Регуляция обмена веществ в организме.

Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ и синтеза белков. Механизм действия стероидных и белковых гормонов. Функции циклических нуклеотидов в регуляторных реакциях. Связь между обменом белков, углеводов и липидов. Обмен веществ как единая система процессов.

Раздел 11. Биоэнергетика

Макроэргические соединения. Нуклеозидфосфаты, АТФ, креатинфосфат и аргининфосфат. Пути образования АТФ и других макроэргических соединений. Окислительное фосфорилирование. Окислительно-восстановительные процессы. Цепь переноса водорода и электронов (дыхательная цепь). Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от субстрата к кислороду. НАД и НАДФ-зависимые дегидрогеназы. Флавиновые ферменты, убихинон, цитохромы и цитохромоксидаза. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи. Представление о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Митохондрии, структура и энергетические функции. Трансмембранный потенциал ионов водорода как форма запасаания энергии.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

1. Брещенко, Е. Е. Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны : учебное пособие для вузов / Е. Е. Брещенко, К. И. Мелконян ; под редакцией И. М. Быков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 136 с. — ISBN 978-5-507-53871-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/503421> (ЭБС Лань).

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> (ЭБС Лань).

4.2. Список дополнительной литературы

1. Зинкевич, Е. П. Основы биохимии : учебное пособие / Е. П. Зинкевич, Т. В. Лобова, И. А. Еремина. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 108 с. — ISBN 979-5-89289-118-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103930> (ЭБС Лань).

2. Макурина, О. Н. Биохимия клетки : учебное пособие / О. Н. Макурина. — Самара : СамГАУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-88575-624-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164573> (ЭБС Лань).

3. Барышева, Е. С. Биохимия пищеварения и питания : учебное пособие / Е. С. Барышева. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-7410-2048-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159753> (ЭБС Лань).

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Центральная научная библиотека	http://www.scsml.rssi.ru/
2.	Biochemistry Laboratory	http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratoryspring-2009/
3.	Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Использование учебных видеофильмов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладателя
1	MS Windows XP	Microsoft
2	MS Office prof (Word, Excel, Power Point)	Microsoft
3	Браузер Google Chrom	EULA

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	Видеофильмы	Белки. Углеводы. Обмен беков. Общие свойства растворов, ч. 1-2. Адсорбция. Антиоксиданты	Общее количество часов просмотра – 3 часа 20 минут
2	Презентации	Химия витаминов	30 слайдов
3	Плакаты	<u>1. Химия белков</u> 1.1 Структура миоглобина. 1.2 b-конформация полипептидной цепи. 1.3 Структура L-аминокислот; Структура типичного пептида. 1.4 Глутаминовая кислота. 1.5 Глюкогенные и кетонные аминокислоты. 1.6 Конформация глобулярных белковых молекул. 1.7 Элонгация растущей пептидной цепи. <u>2. Химия углеводов</u> 2.1 Глюкозо-аланиновый цикл. 2.2 Включение углеродных скелетов обычных аминокислот в цикл лимонной кислоты. 2.3 Образование фенилпирувата на	

	альтернативном пути, действующим при фенилкетонурии. <u>3. Химия липидов</u> 3.1 Структурные формулы и пространственные модели D-глицеральдегида (А) и L-глицеральдегида (Б). 3.2 Глицерофосфатный челночный механизм. 3.3 Пути биосинтеза важнейших фосфоглицеридов. 3.4 Инициация роста цепи жирных кислот. <u>4. Химия ферментов</u> 4.1 Структура кофермента. 4.2 Типы мультиферментных систем. 4.3 Структура фермент-субстратного комплекса лизоцима. 4.4 Ацетил-КоА <u>5. Химия нуклеиновых кислот</u> 5.1 Пространственная конфигурация пуринов и пиримидинов. 5.2 Нуклеотидная последовательность аланиновой тРНК дрожжей. 5.3 Комплементарная пара денин-тимин. 5.4 Структура тРНК. 5.5 Общая принципиальная схема биосинтеза белка. 5.6 Структура нуклеопротеидного комплекса с гистаминами. 5.7 Схема структуры ДНК. 5.8 Структура ДНК. 5.9 Взаимодействие меченой фен тРНК фен с рибосомой, содержащей тринуклеотид фУ фУ фУ. <u>6. Витамины</u> 6.1 Авитаминозы. <u>7. Основной обмен</u> 7.1 Обмен веществ и энергии. 7.2 Схема использования питательных веществ у животных. <u>8. Обмен белков</u> 8.1 Глутаминовая кислота + АТФ + NH₃ 8.2 Превращение химотрипсиногена в L-химотрипсин. 8.3 Реакция трансаминирования. 8.4 Некоторые врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека. 8.5 Свойства мочевины. 8.6 Способы получения мочевины. 8.7 Регуляция белкового обмена. 8.8 Кругооборот азотистых веществ в организме жвачных.	
--	--	--

		<u>9. Обмен липидов</u> 9.1 Превращение фосфолипазы А в фосфолипазу Б. 9.2 Круги обращения пигмента желчи. 9.3 Регуляция жирового обмена. 9.4 Роль органов пищеварения и дыхания в жировом обмене. <u>10. Биологические мембраны и их функции</u> 10.1 Мембрана. 10.2 Некоторые модели структуры мембран. 10.3 Различные пути переноса электронов при фотосинтезе у растений. 10.4 Механизм переноса восстановительных эквивалентов между цитоплазмой и митохондриями. 10.5 Структура коллагена.	
--	--	---	--

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-102 Лекционная аудитория	аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Проектор; ноутбук; экран проекционный; доска маркерная; аудиоусиливающая аппаратура с колонками и микрофоном; мебель учебная – 71 шт.
3-210 «Учебно-исследовательская лаборатория кормления животных»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), практической подготовки, занятий семинарского типа, текущего контроля.	Доска ученическая; монитор; наглядные пособия (комплект); мебель учебная – 9 шт.
3-129 Учебная аудитория	аудитория для дипломного и курсового проектирования (выполнения курсовых работ), занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Доска ученическая; проектор; экран проекционный; компьютер – 2 шт.; мебель учебная – 16 шт.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «25» декабря 2025 г. № 8

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры управления качеством протокол от «14» января 2026 г. № 4

И.о. заведующего кафедрой
(должность)


подпись

Ленивкина И.А.
ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)


подпись

Араканцева Л.А.
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Университет биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ № ____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом Университет биотехнологий, протокол от «___» _____ 20__ № ____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)
(должность)

подпись

ФИО