

ФГБОУ ВО Университет биотехнологий

Кафедра управления качеством

Пер. № ЗупПп.03-27
«27» 01 2026г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ветеринарной
медицины и биотехнологии
Нозик 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

Экология и рациональное природопользование

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	
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 приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 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 Б1.О.27 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;	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о химической структуре и превращении молекул в живой материи, а также изучить химические основы процессов жизнедеятельности всего организма. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдать технику безопасности при работе в лаборатории; - оказывать первую помощь при несчастном случае; - готовить реактивы для биохимических исследований; - дать квалифицированные рекомендации по корректировке нарушения обмена веществ у животных; - осуществлять подбор биохимических методов исследования белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, ферментов и т.д. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - терминами и понятиями биохимии при общеклинической оценке органов и систем организма животных и человека; - навыками аналитической по определению биохимических показателей, используемых при оценке состояния животных и человека.
	ИОПК-2.2 Владеет методами оценки и мониторинга состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства химической исследований; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно интерпретировать результаты биохимических исследований для определения физиологического состояния животных и человека, а также при оценке качества продуктов животного

		и растительного происхождения; Владеть: - физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме животных и человека.
--	--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Биохимия относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Морфология животных», «Экология», «Ботаника» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Методы работы с лабораторными животными», «Общая биология», «Безопасность жизнедеятельности».

3. Содержание дисциплины (модуля)

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

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр 2					
1	Введение в курс биохимии	2	2	2	6	ОПК-2
2	Белки. Аминокислоты	4	6	6	16	ОПК-2
3	Нуклеиновые кислоты	2	2	6	10	ОПК-2
4	Ферменты	4	6	6	16	ОПК-2
5	Углеводы	2	4	6	12	ОПК-2
6	Липиды	2	6	6	14	ОПК-2
7	Витамины	2	4	6	12	ОПК-2
8	Обмен веществ. Обмен белков.	2	4	6	12	ОПК-2
9	Обмен углеводов	2	4	6	12	ОПК-2
10	Обмен липидов	2	4	6	12	ОПК-2
11	Регуляция обмена веществ в организме	2	4	6	12	ОПК-2
12	Биоэнергетика.	2	2	3	7	ОПК-2
	Контрольная работа			12	12	ОПК-2
	Подготовка к экзамену			27	27	ОПК-2
	Итого:	28	48	104	180	

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

3.1. Содержание 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, медицины и биотехнологии. Краткая история биохимии.

Биохимические основы важнейших биологических явлений. Структура клетки и биохимическая характеристика отдельных субклеточных компонентов.

Раздел 2. Белки. Аминокислоты.

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. Нуклеиновые кислоты.

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

Раздел 4. Ферменты.

Сущность явления катализа. Скорость химических реакций. 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. Термодинамические и кинетические характеристики ферментативного катализа. Принципы регуляции ферментативных процессов в клетке и регуляция метаболизма. Локализация ферментов в клетке.

Раздел 5. Углеводы.

Углеводы и их биологическая роль, классификация, номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов, олигосахаридов и полисахаридов. Гомополисахариды и гетерополисахариды: их представители. Углеводы крови и тканей.

Раздел 6. Липиды.

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.

Раздел 7. Витамины.

История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Классификация, номенклатура, структура, свойства,

распространение витаминов в природе. Отличие водорастворимых витаминов от жирорастворимых. Биологическая роль витаминов.

Раздел 8. Обмен веществ. Обмен белков.

Обмен веществ как важнейшая особенность живой материи. Общая характеристика обмена веществ и энергии.

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.

Раздел 9. 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 глюкозофосфата. Пентозофосфатный путь обмена углеводов, его биологическая роль.

Раздел 10. Обмен липидов.

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

Раздел 11. 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 12. 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 запасания 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

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Биохимия: рабочая тетрадь / составители: Г.В. Вдовина, Л.М. Осина // Новосиб. гос. аграр. ун-т; Институт экологической и пищевой биотехнологии. – Новосибирск, 2024. – 38 с.

2. Биохимия: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составитель: Г.В. Вдовина. – Новосибирск, 2024. – 71 с.

3. Биохимия: конспект лекций / Новосиб. гос. аграр. ун-т; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составитель: Г.В. Вдовина. – Новосибирск, 2024. – 70 с.

4. Биохимия: тестовые задания для контроля знаний студентов // Новосиб. гос. аграр. ун-т, Институт экологической и пищевой биотехнологии; составитель: Г.В. Вдовина. – Новосибирск, 2024. – 66 с.

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

1. Использование учебных видеофильмов.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ n/n	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	1. Химия белков 1.1 Структура миоглобина. 1.2 в-конформация полипептидной цепи. 1.3 Структура L-аминокислот; Структура типичного пептида.	

	<p>1.4 Глутаминовая кислота. 1.5 Глюкогенные и кетонные аминокислоты. 1.6 Конформация глобулярных белковых молекул. 1.7 Элонгация растущей пептидной цепи.</p> <p style="text-align: center;"><u>2. Химия углеводов</u></p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;"><u>3. Химия липидов</u></p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;"><u>4. Химия ферментов</u></p> <p>4.1 Структура кофермента. 4.2 Типы мультиферментных систем. 4.3 Структура фермент-субстратного комплекса лизоцима. 4.4 Ацетил-КоА</p> <p style="text-align: center;"><u>5. Химия нуклеиновых кислот</u></p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;"><u>6. Витамины</u></p> <p>6.1 Авитаминозы.</p> <p style="text-align: center;"><u>7. Основной обмен</u></p> <p>7.1 Обмен веществ и энергии. 7.2 Схема использования питательных веществ у животных.</p> <p style="text-align: center;"><u>8. Обмен белков</u></p> <p>8.1 Глутаминовая кислота + АТФ + NH₃ 8.2 Превращение химотрипсиногена в L-химотрипсин.</p>	
--	--	--

	<p>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.</p> <p style="text-align: center;"><u>9. Обмен липидов</u></p> <p>9.1 Превращение фосфоорилазы А в фосфоорилазу Б. 9.2 Круги обращения пигмента желчи. 9.3 Регуляция жирового обмена. 9.4 Роль органов пищеварения и дыхания в жировом обмене.</p> <p style="text-align: center;"><u>10. Биологические мембраны и их функции</u></p> <p>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.</p>	
--	--	--

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.

3-129а «Учебно-исследовательская лаборатория физиологии и биохимии»	лаборатория для групповых и индивидуальных консультаций, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Доска ученическая; проектор; экран проекционный; компьютер – 7 шт.; мебель учебная – 11 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