

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

Кафедра технологии и управления качеством сельскохозяйственной продукцией

Рег. № 06.03-27

« 17 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора
Института экологической
и пищевой биотехнологии
Ворожейкина Н.Г.



ФГОС 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.27 Биохимия

06.03.01 Биология

профиль **Охотоведение и гидробиология**

Курс: первый

Семестр **второй**

Институт экологической и
пищевой биотехнологии

очная

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
Лабораторные занятия	48	2
Самостоятельная работа, всего	104	
В том числе:		
Контрольная работа	К	2
Форма контроля экзамен /зачет /зачет с оценкой	Э	2

НОВОСИБИРСК 2024

2668

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 технологии и
управления качеством
сельскохозяйственной
продукции, к.б.н.



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 и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК, ИОПК):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-2 <i>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.</i>	ИОПК-2.1 <i>Ориентируется в современных методических подходах, концепциях и проблемах физиологии, цитологии, биохимии, биофизики и осознанно осуществляет выбор методов для решения исследовательской задачи;</i>	Знать: <i>- о химической структуре и превращении молекул в живой материи, а также изучить химические основы процессов жизнедеятельности всего организма.</i> Уметь: <i>- соблюдать технику безопасности при работе в лаборатории; - оказывать первую помощь при несчастном случае; - готовить реактивы для биохимических исследований; - дать квалифицированные рекомендации по коррективке нарушения обмена веществ у животных; - осуществлять подбор биохимических методов исследования белков, липидов, углеводов, минеральных веществ, ферментов и т.д.</i> Владеть: <i>- 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.</i>

	ИОПК-2.2 <i>Владеет методами оценки и мониторинга состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания.</i>	<i>Знать:</i> - методы и средства химический исследований; <i>Уметь:</i> - правильно интерпретировать результаты биохимических исследований для определения физиологического состояния животных и человека, а также при оценке качества продуктов животного и растительного происхождения; <i>Владеть:</i> - 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 учебных часов				Формируе мые компетенции (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятий (ЛР)	Самостоятель ная работа (СР)	Всего по теме	
	Семестр 2					
1	Введение в курс биохимии	2	2	2	6	ОПК-2
2	Белки. Аминокислоты.	4	6	6	16	
3	Нуклеиновые кислоты.	2	2	6	10	
4	Ферменты.	4	6	6	16	
5	Углеводы.	2	4	6	12	
6	Липиды.	2	6	6	14	
7	Витамины.	2	4	6	12	
8	Обмен веществ. Обмен белков.	2	4	6	12	
9	Обмен углеводов	2	4	6	12	
10	Обмен липидов.	2	4	6	12	
11	Регуляция обмена веществ в организме.	2	4	6	12	
12	Биоэнергетика.	2	2	3	7	
	Контрольная работа			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	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 дезаминирования 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

4.1. Список основной литературы

1. Брещенко, Е.Е. Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны / Е.Е. Брещенко, К.И. Мелконян; под редакцией И.М. Быкова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 136 с. – ISBN 978-5-507-45691-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/279812>

2. Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213023>

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>

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>

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>

4. Биохимические основы экологии: учебное пособие / И. Г. Мигранова, Г. Г. Ягафарова, Э. М. Зайнутдинова. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2020. – 159 с. ISBN 978-5-7831-2045-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/245222>

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 (модуля) и самостоятельной работы

1. Вдовина Г.В., Осина Л.М. Биохимия: рабочая тетрадь. – Новосибирск, 2024 г. – 38 с.

2. Вдовина Г.В. Биохимия: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольной работы. – Новосибирск, 2024 г. – 71 с.

3. Вдовина Г.В. Биохимия. Тестовые задания для контроля знаний студентов. – Новосибирск, 2024 г. – 66 с.

4. Вдовина Г.В. Биохимия / конспект лекций / Новосибирск, 2024. – 70 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

№ 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	<p><u>1. Химия белков</u></p> <p>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.</p> <p><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><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.</p>	

	<p>3.4 Инициация роста цепи жирных кислот.</p> <p><u>4. Химия ферментов</u></p> <p>4.1 Структура кофермента.</p> <p>4.2 Типы мультиферментных систем.</p> <p>4.3 Структура фермент-субстратного комплекса лизоцима.</p> <p>4.4 Ацетил-КоА</p> <p><u>5. Химия нуклеиновых кислот</u></p> <p>5.1 Пространственная конфигурация пуринов и пиримидинов.</p> <p>5.2 Нуклеотидная последовательность аланиновой тРНК дрожжей.</p> <p>5.3 Комплементарная пара денин-тимин.</p> <p>5.4 Структура тРНК.</p> <p>5.5 Общая принципиальная схема биосинтеза белка.</p> <p>5.6 Структура нуклеопротеидного комплекса с гистаминами.</p> <p>5.7 Схема структуры ДНК.</p> <p>5.8 Структура ДНК.</p> <p>5.9 Взаимодействие меченой фен тРНК фен с рибосомой, содержащей тринуклеотид фУ фУ фУ.</p> <p><u>6. Витамины</u></p> <p>6.1 Авитаминозы.</p> <p><u>7. Основной обмен</u></p> <p>7.1 Обмен веществ и энергии.</p> <p>7.2 Схема использования питательных веществ у животных.</p> <p><u>8. Обмен белков</u></p> <p>8.1 Глутаминовая кислота + АТФ + NH_3</p> <p>8.2 Превращение химотрипсина в L-химотрипсин.</p> <p>8.3 Реакция трансаминирования.</p> <p>8.4 Некоторые врожденные нарушения аминокислотного обмена у человека.</p> <p>8.5 Свойства мочевины.</p> <p>8.6 Способы получения мочевины.</p> <p>8.7 Регуляция белкового обмена.</p> <p>8.8 Кругооборот азотистых веществ в организме жвачных.</p> <p><u>9. Обмен липидов</u></p> <p>9.1 Превращение фосфолипидов А в фосфолипиды Б.</p> <p>9.2 Круги обращения пигмента желчи.</p> <p>9.3 Регуляция жирового обмена.</p> <p>9.4 Роль органов пищеварения и дыхания в жировом обмене.</p> <p><u>10. Биологические мембраны и их функции</u></p> <p>10.1 Мембрана.</p> <p>10.2 Некоторые модели структуры мембран.</p>	
--	---	--

		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.
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.

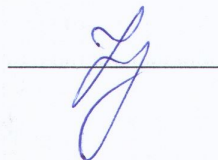
7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «03» июня 2024 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от «13» июня 2024 г. № 9

И.о. заведующего кафедрой

Доцент



И.А. Ленивкина

Председатель учебно-методического
совета

(должность)



подпись

О.В. Лисиченок

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от «__» _____ 20__ г. №__

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

Председатель учебно-методического
совета

О.В. Лисиченок

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол
от «__» _____ 20__ г. №__

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

Председатель учебно-методического
совета

О.В. Лисиченок