

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра физиологии и биохимии человека и животных

Рег. № ТА.03-1701y

« 30 » 08 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института экологической и
пищевой биотехнологии

Н.П. Ворожейкина



ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17 БИОХИМИЯ

Шифр и наименование дисциплины

**35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции**

Код и наименование направления подготовки

Технологический аудит

Направленность (профиль)

Курс: 2/2

Семестр: 3/3

Институт экологической и
пищевой биотехнологии

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины

Вид занятий	Объем занятий (зачетных ед./часов)		
	очная	заочная	семестр
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144	4/144	3/3
В том числе,			
Контактная работа	56	16	
Занятия лекционного типа	22	6	3/3
Лабораторные занятия	34	10	3/3
Самостоятельная работа, всего	88	128	
Контрольная работа	КР	КР	3/3
Форма контроля экзамен	Э	Э	3/3

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 17.07.2017 г. № 669

Программу разработала:

доцент, к.б.н.

(должность)



Подпись

Вдовина Г.В.

ФИО

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

Дисциплина **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-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК 1.3 Использует основные законы общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	знать: химические системы, методы и средства химических исследований, правила интерпретации результатов биохимических исследований для определения физиологического состояния животных; уметь: прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; рационально использовать биологические особенности животных при производстве продукции, осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний; владеть: терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и физиологического состояния животных; физико-химическими и биологическими методами анализа, приемами мониторинга обменных процессов в организме.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.17 Биохимия** относится к обязательной части.

Даная дисциплина очной формы опирается на курсы дисциплин: Морфология животных, Химия, Экология, Генетика растений и животных, Ботаника и является основой для последующего изучения дисциплин: Ветеринарно-санитарная экспертиза, Безопасность жизнедеятельности, Технология первичной переработки продукции животноводства,

Даная дисциплина заочной формы опирается на курсы дисциплин: Введение в профессию, Морфология животных, Экология, Ботаника и является основой для последующего изучения дисциплин: Безопасность жизнедеятельности, Технология хранения продукции растениеводства, Процессы и аппараты перерабатывающих производств.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в табл. 2; 2.1

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	1	2	2	5	ОПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	2	4	6	12	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	2	4	6	12	
4	Химия углеводов.	2	2	6	12	
5	Химия липидов.	2	2	6	10	
6	Химия витаминов	2	4	3	8	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	4	4	11	
8	Обмен углеводов	2	4	4	11	
9	Обмен липидов.	2	2	4	11	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	1	2	2	5	
11	Биохимия специализированных тканей: биохимия крови, мочи	2	2	3	5	
12	Биохимия некоторых продуктов животноводства: молока, мяса, яичной продукции	2	2	3	5	
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого:	22	34	88	144	

Таблица 2.1 Заочная 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	1	0	3	7	ОПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	1	2	9	10	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	0	1	9	10	
4	Химия углеводов.	1	2	9	10	
5	Химия липидов.	0	1	9	10	
6	Химия витаминов	0	0	9	10	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	1	2	9	10	
8	Обмен углеводов	1	2	9	10	
9	Обмен липидов.	0	0	9	10	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	0	0	9	10	
11	Биохимия специализированных тканей: биохимия крови, мочи	1	0	4	10	
12	Биохимия некоторых продуктов животноводства: молока, мяса, яичной продукции	0	0	4	10	
	Подготовка и выполнение контрольной работы			18	18	
	Подготовка к экзамену			9	9	
	Итого:	6	10	128	144	

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.

Раздел 6. 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 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. 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. Биохимия специализированных тканей: биохимия крови, мочи.

Химический состав крови. Белки, углеводы, липиды и другие органические вещества крови. Минеральный состав крови. Особенности химического состава и обмена веществ форменных элементов. Практическое использование белков крови. Возрастные и видовые особенности химического состава крови животных.

Химический состав мочи животных.

Раздел 12. Биохимия некоторых продуктов животноводства: молока, мяса, яичной продукции.

Состав и физико-химические свойства молока у разных видов животных.

Состав и физико-химические свойства яйца.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Список основной литературы

1. Кощаев, А.Г. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учебное пособие для вузов / А.Г. Кощаев, С.Н. Дмитриенко, И.С. Жолобоева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 388 с. – Текст: непосредственный. – ISBN 978-5-507-48389-1. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/352340#293>

✓ 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>

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. Кузьмичева, В. Н. Биохимия пищевых продуктов и их метаболизм : учебно-методическое пособие / В. Н. Кузьмичева, И. Ю. Венцова, Н. А. Каширина. — Воронеж : ВГАУ, 2015. — 246 с. — ISBN 978-5-7267-0819-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/181762>



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. Котлярова О.С., Вдовина Г.В., Осина Л.М., Баталова С.В. Биохимия: рабочая тетрадь / <https://nsau.edu.ru/file/1462081/> // Новосибирск, 2022 г.

2. Котлярова О.С., Вдовина Г.В. Биохимия: методические указания для контрольной и самостоятельной работ // <https://nsau.edu.ru/file/1459161/> Новосибирск, 2022 г.

3. Вдовина Г.В., Котлярова О.С. Биохимия. Тестовые задания для контроля знаний студентов / <https://nsau.edu.ru/file/1462641/> Новосибирск, 2022 г.

4. Котлярова О.С., Вдовина Г.В. Биохимия / конспект лекций / <https://nsau.edu.ru/file/1459151/> Новосибирск, 2022. – 70 с.

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	<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.</p>	

		<p>3.3 Пути биосинтеза важнейших фосфолипидов.</p> <p>3.4 Инициация роста цепи жирных кислот.</p> <p style="text-align: center;"><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 style="text-align: center;"><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 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.</p> <p>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</p> <p>8.2 Превращение химотрипсиногена 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 style="text-align: center;"><u>9. Обмен липидов</u></p> <p>9.1 Превращение фосфолипидов А в фосфолипиды Б.</p>	
--	--	--	--

		<p>9.2 Круги обращения пигмента желчи. 9.3 Регуляция жирового обмена. 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. 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> <p><u>11. Биохимия специализированных тканей: биохимия крови, мочи</u></p> <p>11.1 Кровь. 11.2 Плазма. 11.3 Сыворотка. 11.4 Моча.</p> <p><u>Раздел 12. Биохимия некоторых продуктов животноводства: молока, мяса, яичной продукции</u></p> <p>12.1 Молоко. 12.2 Яйцо.</p>	
--	--	---	--

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
3-108 Учебная аудитория	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Доска ученическая; мебель учебная – 16 шт.
3-109 Учебная аудитория	аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, занятий семинарского типа, текущего контроля, промежуточной аттестации	Микроскоп – 10 шт.; счетчик лабораторный С-5 – 5 шт.; доска ученическая; динамометр кистевой ДК-100 – 3 шт.; спирометр суховоздушный портативный; электрокардиограф ЭК-1Т-07; тонометр со встроенным стетоскопом АТ-12 – 2 шт.; тонометр механический; мебель учебная – 11 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.

Исходные данные по дисциплине очное отделение: количество зачетных единиц – 4, лекций – 22, лабораторных занятий – 34, самостоятельной работы – 88, всего – 144 часа.


Исходные данные по дисциплине заочное отделение: количество зачетных единиц – 4, лекций – 6, лабораторных занятий – 10, самостоятельной работы – 119, всего – 144 часа.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры
протокол от « 28 » августа 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой
Профессор



П.Н. Смирнов

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