

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра технологии и управления качеством сельскохозяйственной  
продукции

Рег. № 7ЛТА.03-17

« 17 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института  
экологической и пищевой  
биотехнологии

Н.Г. Ворожейкина



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

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции

Код и наименование направления подготовки	
Технологический аудит	
Направленность (профиль)	
Курс: второй	Семестр: третий
Институт экологической и пищевой биотехнологии	
Форма обучения	очная, заочная, очно-заочная
	очная

Объем дисциплины

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

Новосибирск 2024

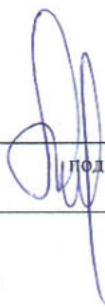
26715

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 разработал:**

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
<p>ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИОПК 1.3 Использует основные законы общепрофессиональных дисциплин для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химические превращения основных нутриентов в процессе получения готовых продуктов;</li> <li>- роль химических, физико-химических, коллоидных, биохимических и ферментных процессов в формировании качества продуктов питания.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитать и приготовить реактивы для биохимических исследований;</li> <li>- пользоваться приборами для биохимических анализов;</li> <li>- излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты биохимических исследований;</li> <li>- дать квалифицированные рекомендации по химическому составу пищевых продуктов.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- техникой безопасности при работе в лаборатории;</li> <li>- методами стандартных испытаний по определению физико-химических и структурно-механических показателей сырья материалов и готовых пищевых продуктов: колориметрическим, рефрактометрическим, рН-метрическим и др. методами.</li> </ul>

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Даная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Морфология животных, Зоология, Физика, Экология является основой для последующего изучения дисциплин: Ветеринарно-санитарная экспертиза, Процессы и аппараты перерабатывающих производств, Сооружения и оборудование для хранения сельскохозяйственной продукции, Растениеводство и кормопроизводство.

## 3. 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	
<b>Семестр 3</b>						
1	Введение в курс биохимии	2	2	2	6	ОПК-1
2	Химия белков. Аминокислоты	2	4	6	12	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	2	4	6	12	
4	Химия углеводов.	2	4	6	12	
5	Химия липидов.	2	2	6	10	
6	Химия витаминов	2	2	4	8	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	4	5	11	
8	Обмен углеводов	2	4	5	11	
9	Обмен липидов.	2	4	5	11	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	2	2	2	6	
11	Биоэнергетика	2	2	2	6	
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	<b>Подготовка к экзамену</b>			<b>27</b>	<b>27</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>88</b>	<b>144</b>	

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.**

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. 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. 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>

Е.А. Романько

##### 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	<a href="http://www.scsml.rssi.ru/">http://www.scsml.rssi.ru/</a>
2.	Biochemistry Laboratory	<a href="http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratoryspring-2009/">http://ocw.mit.edu/courses/chemistry/5-36-biochemistry-laboratoryspring-2009/</a>
3.	Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) 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 (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><b><u>1. Химия белков</u></b></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><b><u>2. Химия углеводов</u></b></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><b><u>3. Химия липидов</u></b></p> <p>3.1 Структурные формулы и пространственные модели D-глицеральдегида (А) и L-глицеральдегида (Б).</p>	

		<p>3.2 Глицерофосфатный челночный механизм.</p> <p>3.3 Пути биосинтеза важнейших фосфоглицеридов.</p> <p>3.4 Инициация роста цепи жирных кислот.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>4. Химия ферментов</u></b></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;"><b><u>5. Химия нуклеиновых кислот</u></b></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 фУфУфУ.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>6. Витамины</u></b></p> <p>6.1 Авитаминозы.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>7. Основной обмен</u></b></p> <p>7.1 Обмен веществ и энергии.</p> <p>7.2 Схема использования питательных веществ у животных.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>8. Обмен белков</u></b></p> <p>8.1 Глутаминовая кислота + АТФ + NH<sub>3</sub></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;"><b><u>9. Обмен липидов</u></b></p> <p>9.1 Превращение фосфорилазы А в фосфорилазу 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>	
--	--	---	--

		<b><u>10. Биологические мембраны и их функции</u></b>	
		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.

Исходные данные по дисциплине: количество зачетных единиц – 4, лекций – 22, лабораторных занятий – 34, самостоятельной работы – 61, всего – 144 часа.

## 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