

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра технологии и управления качеством сельскохозяйственной
продукции

Рег. № ТХиКи.03-17

« 17 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора Института
экологической и пищевой
биотехнологии

Н.Г. Ворожейкина



ФГОС 2020 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.17 БИОХИМИЯ

Шифр и наименование дисциплины

19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Код и наименование направления подготовки

Технология хлебобулочных и кондитерских изделий

Направленность (профиль)

Курс: второй

Семестр: третий

Институт экологической и
пищевой биотехнологии

Форма обучения

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины

Вид занятий	Объем занятий (зачетных ед./часов)	
	очная	семестр
Общая трудоемкость по учебному плану	4/144	3
В том числе,		
Контактная работа	90	
Занятия лекционного типа	22	3
Лабораторные занятия	68	3
Самостоятельная работа, всего	54	
Контрольная работа	КР	3
Форма контроля экзамен	Э	3

Новосибирск 2024

1672

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 г. № 1041

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
<i>ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности</i>	<i>ИОПК 2.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и базовые современные основы биологии клетки; принципы клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; - физико-химические превращения основных веществ в процессе жизнедеятельности; - роль химических, физико-химических, коллоидных, биохимических и ферментных процессов в формировании качества продуктов питания. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - излагать и критически анализировать базовую общепрофессиональную информацию; - оказывать первую помощь при несчастном случае; - вымыть посуду для анализов; - рассчитать и приготовить реактивы для биохимических исследований; - пользоваться приборами для биохимических анализов; - правильно интерпретировать результаты биохимических исследований; - дать квалифицированные рекомендации по химическому составу пищевых продуктов. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Выбирает соответствующие методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	знать: - методы и средства химический исследований; уметь: - 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 Б1.О.17 Биохимия относится к обязательной части.

Даная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Хранение и переработка продукции растениеводства» и является основой для последующего изучения дисциплин: «Процессы и аппараты пищевых производств», «Физико-химические методы исследований».

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	
	Семестр 3					
1	Введение в курс биохимии.	2	6	-	8	ОПК-2
2	Химия белков. Аминокислоты.	2	6	1,5	9,5	
3	Ферменты и нуклеиновые кислоты.	2	8	1,5	11,5	
4	Химия углеводов.	2	6	1,5	9,5	
5	Химия липидов.	2	6	1,5	9,5	
6	Химия витаминов.	2	6	1,5	9,5	
7	Обмен веществ. Обмен белков.	2	6	1,5	9,5	
8	Обмен углеводов.	2	6	1,5	9,5	
9	Обмен липидов.	2	6	1,5	9,5	
10	Регуляция обмена веществ в организме.	2	6	1,5	9,5	
11	Биоэнергетика.	2	6	1,5	9,5	
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого:	22	68	54	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. Гомополисахариды и гетерополисахариды.

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 запасаания энергии.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Список основной литературы

- ✓1. 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>
- ✓2. 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>

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>

4.3. 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. 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><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 фенилпировата 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. 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 фУфУфУ.</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 + NH₃</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> <p>10.3 Различные пути переноса электронов при фотосинтезе у растений.</p>	
--	--	---	--

		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.

Исходные данные по дисциплине: количество зачетных единиц – 4, лекций – 22, лабораторных занятий – 68, самостоятельной работы – 54, 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