

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФГБОУ ВО «ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной программы  
\_\_\_\_\_/ М.А.Хашагульгова  
от «14» марта 2025 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан агроинженерного факультета  
\_\_\_\_\_/ М.И. Ужахов  
от « 20 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.18. Биохимия сельскохозяйственной продукции**

**35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Профиль программы  
**«Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Магас, 2025

## **Цели и задачи:**

**Целью освоения дисциплины** «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является изучение химического состава и функционально-технологических свойств компонентов сельскохозяйственного сырья растительного и животного происхождения и продуктов его переработки, биохимических процессов, происходящих при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции и влияния их на обменные процессы в организме человека, методов лабораторного эксперимента.

**Задачи дисциплины** заключаются в приобретении студентами знаний:

- особенностей химического состава продукции животноводства и растениеводства
- законов химии, лежащих в основе технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- химического лабораторного эксперимента, включая использование современных приборов и оборудования, в том числе значимых для будущей профессиональной деятельности.

Для освоения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения следующих дисциплин: физика, биотехнология, химия, гигиена питания, инфекционные болезни, паразитарные болезни и т.д.;

В результате изучения этих дисциплин студент должен приобрести знания и умения, необходимые для освоения данной дисциплины.

К числу **входных знаний, навыков и готовностей** студента, приступающего к изучению дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции», должны относиться:

- знания основных законов химии и других естественнонаучных дисциплин;
- навыки в подготовке, организации, выполнении химического лабораторного эксперимента;
- готовности измерять, наблюдать, анализировать и составлять

описания проводимых исследований.

Дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является базовой для последующего изучения дисциплин: «Микробиология» – Б1.Б.13, «Безопасность жизнедеятельности» – Б1.Б.26, «Санитария и гигиена на перерабатывающих предприятиях» – Б1.В.ОД.13, подготовки к итоговой государственной аттестации. Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, являются базой для эффективного прохождения производственной практики, написания курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

Формируемые дисциплиной знания и умения у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):  
Профессиональный стандарт 13.017 Агроном, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 сентября 2021 г. №644н.

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Виды профессиональной деятельности: - реализация технологий производства продукции животноводства; - реализация технологий переработки продукции животноводства; - эффективное использование материальных ресурсов при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции; - организация контроля качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.

## **2.Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: бакалавриата**

Данная учебная дисциплина «Биохимия сельскохозяйственной продукции» в раздел вариативной части «Б1.В.18. ФГОС по направлению подготовки бакалавров 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

### 3.Результаты освоения дисциплины (модуля)- Биохимия сельскохозяйственной продукции

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
ПК-1	Способен реализовывать технологии производства продукции растениеводства	ПК-1.1. Реализует технологии производства продукции растениеводства ПК-1.2 Определяет физиологическое состояние растений при производстве продукции растениеводства	<b>Знать:</b> - технологии производства продукции растениеводства <b>Уметь:</b> - реализовывать технологии производства продукции растениеводства <b>Владеть:-</b> методами реализации технологий производства продукции растениеводства
ПК-2	Способен реализовывать технологии производства продукции животноводства	ПК-2.1. Реализует технологии производства продукции животноводства ПК-2.2 Проводит анатомический и функциональный анализ органов и тканей организма животных	<b>Знать:-</b> технологии производства продукции животноводства <b>Уметь:-</b> реализовывать технологии производства продукции <b>Владеть:</b> - методами реализации технологий производства продукции животноводства

### 4.Структура и содержание дисциплины (модуля) Биохимия сельскохозяйственной продукции» Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ч., зачет

№ п/п		семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в		Формы текущего контроля успеваемости .Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа	Самостоятельная работа	

	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Др. виды контакт. работы	Всего	Курсовая работа(проект)	Подготовка к экзамену	Другие виды самостоятельной работы	Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка контролн. работ	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)др.
1.	Тема 1.Общая биохимия с/х продукции. Химический состав с.-х. продукции, роль отдельных компонентов в жизнедеятельности человека и технологических процессах	7	10	4		6		8			8			4		4		
2.	Тема 2. Общая биохимия сельскохозяйственной продукции. Обмен веществ в животном организме	7	8	2		6		8			8			4		4		
3.	Тема 3.Частная биохимия сельскохозяйственной продукции. Биохимия зерновых злаков, зернобобовых культур, корнеклубнеплодов, плодов и овощей	7	10	6		4		6			6			4		4		
4.	Тема 4.Биохимия молока, .кисломолочных продуктов, сыра и масла.	7	6	2		4		8			8	4				4		
5.	Тема 5.Биохимия молочных консервов, мяса и растительных масел .	7	6	2		4		8			8					8		
6.	Тема 6. Общие закономерности биохимических и физико-химических превращений в процессе получения готовых продуктов их хранения .Гидролиз компонентов с.-х. сырья.	7	8	2		6		8			8		2			4		
7.	Тема 7.Брожение компонентов с.-х. сырья. Роль бактерий в процессах брожения.	7	6	2		4		8			8		2			4		
	Подготовка к зачету																	
	Общая трудоемкость, в часах	7	54	20		34		54			54			Промежуточная аттестация				
														Форма				
														Зачет			*	
														Зачет с оценкой				

															Экзамен	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

### Раздел 1. Общая биохимия сельскохозяйственной продукции. Состав сельскохозяйственной продукции

**Тема 1.** Химический состав сельскохозяйственной продукции, роль отдельных компонентов в жизнедеятельности человека и технологических процессах.

**Белки.** Проблема белкового дефицита на земле. Новые формы белковой пищи. Биологическая роль белков. Аминокислоты – структурные единицы белка. Классификация и номенклатура белков. Характеристика отдельных протеинов. Характеристика сложных белковых комплексов. Общие свойства белков животной и растительной пищи. Характеристика некоторых пептидов организма, белков сельскохозяйственной продукции.

**Тема 2. Углеводы.** Определение, биологическое значение, номенклатура и классификация углеводов. Источники углеводов. Моносахариды. Свойства моносахаридов. Олигосахариды. Свойства дисахаридов.

**Тема 3. Липиды.** Биологическая роль и классификация и липидов. Роль липидов в пищевых технологиях. Химический состав, строение и значение нейтральных жиров в жизнедеятельности человека. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот. Основные константы жиров и масел. Фосфолипиды. Стерины.

**Тема 4. Ферменты.** Химическая природа ферментов. Активный центр ферментов. Механизм действия ферментов. Аллостерические ферменты. Номенклатура и классификация ферментов. Единицы активности ферментов. Кинетика ферментативных реакций.

**Тема 5. Витамины.** Определение, значение и классификация витаминов. Жирорастворимые витамины. Водорастворимые витамины. Витаминизация продуктов питания.

**Тема 6. Минеральные вещества.** Роль минеральных веществ в жизнедеятельности организма. Всасывание и выведение солей из организма. Кальций. Магний. Токсичные микроэлементы.

**Тема 7. Гормоны.** Определение, общий механизм действия, классификация. Гормоны гипофиза. Гормоны щитовидной железы. Гормоны паращитовидных желез. Паратгормон. Гормоны поджелудочной железы. Гормоны надпочечников. Понятие о растительных гормонах.

**Тема 8. Органические кислоты и вторичные метаболиты.**

Источники органических кислот. Биологическая роль органических кислот, влияние на качество продуктов питания. Вторичные метаболиты.

**Тема 9. Общие закономерности формирования вкуса и запаха сельскохозяйственной продукции.** Органы восприятия вкусовых ощущений, химические вещества, ответственные за вкус продукции. Органы восприятия запаха, химические вещества, ответственные за запах и аромат продукции. Органолептическая и сенсорная оценка качества продукции. Характеристика и механизм образования вкусовых и ароматических веществ.

**Тема 10. Вода.** Роль воды в жизнедеятельности человека. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах. Активность воды.

Общие закономерности формирования вкуса и запаха сельскохозяйственной продукции. Органы восприятия вкусовых ощущений, химические вещества, ответственные за вкус продукции. Органы восприятия запаха, химические вещества, ответственные за запах и аромат продукции. Органолептическая и сенсорная оценка качества продукции. Характеристика и механизм образования вкусовых и ароматических веществ.

**Тема 11. Пищевые и биологически активные добавки.** Определение и классификация пищевых добавок. Проблемы применения пищевых добавок. Биологически активные добавки (БАД).

**Тема 12. Пищевая, биологическая и энергетическая ценность сельскохозяйственной продукции.** Гомеостаз и питание. Энергетический баланс организма. Концепции рационального и адекватного питания. Определения и расчет пищевой, биологической и энергетической ценности сельскохозяйственной продукции, как источника питания человека.

## **Раздел 2. ОБЩАЯ БИОХИМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ЖИВОТНОМ ОРГАНИЗМЕ**

**Тема 13. Биологическое окисление.** Общее понятие о биологическом окислении. Теории тканевого дыхания. Ферменты тканевого дыхания.

**Тема 14. Обмен углеводов в животном организме.** Переваривание и всасывание углеводов в организме человека. Роль глюкозы для жизнедеятельности организма. Превращения глюкозы в животном организме. Патологии углеводного обмена.

**Тема 15. Обмен жиров в животном организме.** Переваривание и всасывание жиров и масел в организме человека. Распад жиров в тканях. Синтез жиров из компонентов пищи. Синтез жиров из углеводов. Патологии липидного обмена.

**Тема 16. Обмен белков в животном организме.** Переваривание и всасывание белков в организме человека. Биосинтез белков в тканях. Распад

белков в тканях. Конечные продукты азотистого обмена. Патологии азотистого (белкового) обмена.

Взаимосвязь обмена белков, жиров и углеводов в животном организме.

### **Раздел 3. ЧАСТНАЯ БИОХИМИЯ С.-Х.**

#### **Тема 16. Биохимия зерновых злаков, зернобобовых культур, корнеклубнеплодов**

**Тема 17. Биохимия молока.** Химический состав молока, молозива, стародойного молока. Химический состав молока коров, больных маститом. Свободная и связанная вода молока, активность воды. Казеин коллоидная фаза молока. Строение, структуры. Образование субмицелл и мицелл. Влияние кислотности на устойчивость казеина. Термокальциевая коагуляция казеина. Соли-стабилизаторы. Сычужная коагуляция казеина.

Ферменты молока. Оксидоредуктазы. Трансферазы. Гидролазы. Роль в молочной промышленности.

Липиды – эмульсионная фаза молока. Жирнокислотный состав молочного жира. Физические и химические числа молочного жира. Фосфолипиды молока. Агрегатное состояние липидной фазы молока. Строение оболочки жирового шарика. Влияние кислотности на устойчивость жировой эмульсии молока. Влияние механических воздействий на устойчивость жировой эмульсии молока.

Углеводы – фаза истинного раствора молока. Лактоза – основной углевод молока.

Формы лактозы и их кристаллизация. Брожение лактозы. Гидролиз лактозы.

Витамины и минеральные вещества молока.

Физико-химические и технологические свойства молока. Титруемая и активная кислотность. Буферные свойства молока. Плотность, температура замерзания, осмотическое давление, вязкость, поверхностное натяжение молока.

Особенности переваривания белков, жиров, углеводов молока.

Физико-химические изменения компонентов молока при охлаждении, замораживании, термообработке.

**Тема 18. Биохимия кисломолочных напитков.** Зависимость характера сбраживания лактозы от состава закваски. Роль молочной кислоты. Образование вкусовых и ароматических веществ в кисломолочных напитках. Коагуляция казеина. Факторы, влияющие на структуру сгустка. Протеолиз в кисломолочных напитках.

**Тема 19.** Биохимические процессы при производстве и созревании сыра. Общая схема производства сычужных сыров. Теория сычужного



застудневания казеина. Биохимические процессы при посолке сыра. Вкус и аромат сыров. «Раннее» и «позднее» вспучивание сыров.

**Тема 20. Биохимические процессы при производстве и хранении масла.** Способы производства масла. Производство масла способом сбивания. Физическое и биологическое созревание сливок. Теоретические основы процесса сбивания сливок.

**Тема 21. Биохимические процессы при производстве молочных консервов.** Основные принципы консервирования, изменения компонентов молока при консервировании. Технологический процесс производства сгущенного молока с сахаром. Кристаллизация лактозы. Технологический процесс производства сгущенного молока с сахаром. Кристаллизация лактозы. Способы производства сухого молока.

**Тема 22. Биохимия мяса.** Функции мышц. Химический состав мышечного волокна. Строение поперечно-полосатого волокна. Химические источники мышечной деятельности. Механизм мышечного сокращения. Изменения углеводов мышечной ткани в послеубойный период. Понятие о созревании мяса. Послеубойное окоченение. Денатурация белков мяса. Разрешение послеубойного окоченения. Изменение липидов мяса в послеубойный период. Изменение хромопротеидов. Формирование цвета мяса. Вкус и аромат мяса.

**Тема 23. Биохимия растительных масел.** Характеристика растительного масличного сырья. Строение масличного семени. Химический состав масличного семени. Маслообразование в растениях. Изменения масел при хранении. Льняное масло.

#### **Раздел 4. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ БИОХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ ГОТОВЫХ ПРОДУКТОВ ИХ ХРАНЕНИИ**

**Тема 24. Гидролиз компонентов сельскохозяйственного сырья.** Гидролиз углеводов в пищевой промышленности. Гидролиз сахарозы. Гидролиз лактозы. Гидролиз крахмала. Гидролиз пектинов. Гидролиз целлюлозы. Гидролиз белков в пищевой промышленности. Гидролиз жиров в пищевой промышленности.

**Тема 25. Брожение компонентов сельскохозяйственного сырья.** Роль бактерий в процессах брожения. Молочнокислое брожение. Пропионовокислое брожение. Уксуснокислое брожение. Маслянокислое брожение. Роль дрожжей в процессах брожения. Роль плесеней в процессах брожения.

#### **5. Образовательные технологии**

Освоение курса осуществляется на лекционных и практических занятиях, а

также в процессе самостоятельной работой студентов с теоретической литературой и с практическими заданиями.

При подготовке бакалавров можно выбрать следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;

**Таблица 5.1.**

**Активные и интерактивные формы проведения учебных занятий по дисциплине**

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля	Количество часов
Раздел 1. Состав сельскохозяйственной продукции, роль отдельных компонентов пищи в жизнедеятельности человека и технологических процессах					
1	Белки	Подготовка к реферату	Работа с материалом учебного пособия, подготовка к тестированию		4
2	Углеводы	-	-	Тестирование	2
3	Липиды	-	-	Тестирование	2
4	Ферменты	-	-	Тестирование	2
5	Витамины	-	-	Тестирование	2
6	Минеральные вещества	-	-	Тестирование	2
7	Гормоны	-	-	Тестирование	2
8	Органические кислоты	-	-	Тестирование	2
9-10	Общие закономерности формирования вкуса и запаха с\х продукции.	Доклад	-	-	4
11	Пищевые и биологически активные добавки	-	-	Тестирование	2
12	Пищевая, биологическая и энергетическая ценность с\х продукции	Подготовка к ЛР, разбор ситуационных задач		Устный анализ конкретных ситуаций	4
Раздел 2. Обмен веществ в животном организме					

13	Биологическое окисление	-	-	Контрольная работа	2
14	Обмен углеводов	-	--	Тестирование	2
15	Обмен жиров.	-	-	Тестирование	2
16	Обмен белков.	-	-	Тестирование	2
	Взаимосвязь обмена белков, жиров, углеводов.	-		-	4
Раздел 3. Частная биохимия сельскохозяйственной продукции					
17	Биохимия молока			Тестирование	2
18 - 21	Биохимия кисломолочных напитков, сыра, масла, молочных консервов	Подготовка к реферату		Тестирование	4
22	Биохимия мяса	-	-	Контрольная работа	2
23	Биохимия растительных масел	-	-	Тестирование	2
Раздел 4. Биохимические и физико-химические превращения компонентов сельскохозяйственного сырья в процессе получения готовых продуктов и их хранения					
24	Гидролиз компонентов с\х сырья	-	-	Тестирование	2
25	Брожение компонентов с\х сырья	-	-	Тестирование	2

## **6.Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.**

### **6.1. План самостоятельной работы студентов**

Задачами самостоятельной работы студента по дисциплине «Биохимия сельскохозяйственной продукции» является:

- расширение теоретических знаний студента по разделам дисциплины, изучаемым на лекционных занятиях,
- самостоятельное знакомство с некоторыми вопросами дисциплины,
- овладение методиками выполнения практических заданий.

На самостоятельную работу студента в плане отводится 58 часов.

Формами заданий для самостоятельной работы обучающихся в

аудитории под контролем преподавателя являются:

- контрольная работа;
- тестирование;
- самостоятельное изучение разделов дисциплины с помощью специальной литературы и Интернет-ресурсов,
- подготовку к мероприятиям текущего контроля (коллоквиумы и контрольные работы, опросы на лекциях тесты),
- подготовку к промежуточной аттестации на основе лекционного материала и материала, изученного самостоятельно.

Самостоятельная работа обучающихся в компьютерном классе (в дистанционном режиме) включает следующие организационные формы учебной деятельности: работа с электронным учебником, просмотр видеолекций, компьютерное тестирование, изучение дополнительных тем занятий, выполнение домашних заданий и т.д.

Самостоятельная работа студента заключается в изучении некоторых разделов курса, выполнении и оформлении заданий, начатых во время практических занятий, подготовке рефератов.

## **6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.**

### **Аудиторная самостоятельная работа обучающихся.**

**В процессе освоения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции»** студент должен посещать занятия лекционного типа, во время которых вести конспект; посещать занятия семинарского и лабораторного типов с обязательным выполнением всех заданий преподавателя в рабочей тетради для практических занятий. Изучать разделы и выполнять задания преподавателя, предусмотренные для самостоятельной работы

По окончании изучения каждого раздела студент должен выполнить контрольные задания, ответить на контрольные вопросы, к концу студент выполняет тестовые задания. Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего

контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся: на занятиях (опрос, решение задач, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ.

- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям. Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде сдачи зачета в 7 семестре.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций,

конспект представляется преподавателю для подтверждения изучения пропущенной лекции и ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, а также на контрольных точках при ответах на теоретические вопросы, выполнении тестовых и практико-ориентированных заданий по курсу дисциплины.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов.**

В процессе освоения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» студент должен посещать занятия лекционного типа, во время которых вести конспект; посещать занятия семинарского типа с обязательным выполнением всех заданий преподавателя в рабочей тетради для практических занятий. Изучать разделы и выполнять задания преподавателя, предусмотренные для самостоятельной работы

По окончании изучения каждого раздела студент должен выполнить контрольные задания, ответить на контрольные вопросы, к концу студент выполняет тестовые задания. Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся: на занятиях (опрос, решение задач, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ; - по

результатам выполнения индивидуальных заданий; - по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов; - по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям. Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата. Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине.

### **Контроль освоения компетенций**

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Контрольная работа	Частная биохимия сельскохозяйственной продукции	ПК-1 , ПК-2
2.	Реферат	Общие закономерности биохимических и физико-химических превращений в процессе получения готовых продуктов их хранения	ПК-1 , ПК-2
3	Сдача зачета	Вопросы по всем темам	ПК-1 , ПК-2

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции»

### **7.1. Вопросы к зачету.**

- 1 Предмет и задачи биохимии. Объекты и методы биохимии.
- 2 Основные направления развития современной биохимической науки.
- 3 Классификация углеводов.
- 4 Биохимическая характеристика моносахаридов.
- 5 Некоторые производные моносахаридов.
- 6 Основные олигосахариды и полисахариды.
- 7 Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и

человека.

8 Структура простых липидов – жира и воска.

9 Жирные кислоты.

10 Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел.

11 Протеиногенные аминокислоты.

12 Понятие о незаменимых аминокислотах.

13 Биохимические основы получения промышленных препаратов незаменимых аминокислот.

14 Аминокислотный состав белков и способы оценки их биологической ценности.

15 Содержание и состав белков в продуктах растительного и животного происхождения.

16 Значение клейковинных белков в формировании технологических свойств зерна.

17 Пищевая и биологическая ценность молока и молочных продуктов.

18 Химический состав молока (вода, белки, липиды, углеводы, витамины, ферменты, гормоны, минеральные вещества).

19 Физико-химические изменения молока при нагревании и охлаждении, замораживании и механических воздействиях, при хранении, транспортировке и первичной обработке.

20 Биохимические и физико-химические процессы при изготовлении молочных продуктов.

21 Брожение молочного сахара.

22 Пищевая и биологическая ценность мяса и мясопродуктов.

23 Химический состав мяса.

24 Биохимия крови.

25 Биохимические превращения крови при хранении.

26 Биохимия мышечной ткани.

27 Послеубойные автолитические изменения в мышечной ткани.

28 Способы искусственного размягчения мяса.

9 Биохимические изменения мяса при хранении, замораживании и дефростации.

30 Биохимические изменения в мясе при посоле.

31 Физико-химические изменения мяса при термической обработке, копчении.

32 Роль ферментов в дыхании растительного сырья.

33. Роль гидролаз при производстве и хранении пищевых продуктов

34.1. Общая характеристика витаминов

35. Классификация простых белков



36. Гормоны гипофиза
37. Уровни организации белковой структуры
38. Витамин К, строение и биохимические функции
39. Витамин В12, строение и биохимические функции
40. Характеристика хиломикронов
41. Нуклео- и фосфопротеины
42. Витамин F, строение и биохимические функции
43. Всасывание липидов
44. Классификация белков по строению
45. Витамин В9, строение и биохимические функции
46. Витамин В5, строение и биохимические функции
47. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков
48. Витамин В2, строение и биохимические функции
49. Строение липидов
50. Физико-химические свойства белков и методы осаждения
51. Витамин В3, строение и биохимические функции
52. Холестерол и его функции
53. Витамин В6, строение и биохимические функции
54. Свойства белковых растворов
55. Образование желчных кислот
56. Иерархия и принципы регуляции гормональных систем
57. Витамин В1, строение и биохимические функции
58. Физико-химические свойства аминокислот
59. Витамин А, строение и биохимические функции
60. Свойства, состав и функции желчи
61. Классификация аминокислот
62. Витамин Е, строение и биохимические функции
63. Функции белков
64. Витамин D, строение и биохимические функции
65. Коллаген и эластин
66. Классификация и номенклатура ферментов
67. Классификация гормонов по химическому строению
68. Классификация гормонов по биологическим функциям
69. Механизмы передачи гормональных сигналов в клетки
70. Образование молока.

## **7.2. Тематика рефератов (докладов с презентацией)**

1 История и развитие биохимии. Содержание сахаров и полисахаридов в сельскохозяйственной продукции.

- 2 Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот.
- 3 Содержание липидов в продуктах растительного, животного и микробного происхождения.
- 4 Стандарты ФАО.
- 5 Пути улучшения биологической ценности растительных белков
- 6 Понятие об антивитаминах.
- 7 Механизм действия антивитаминов.
- 8 Изменение содержания витаминов в растениях под влиянием условий выращивания.
- 9 Возможные потери витаминов при уборке, переработке и хранении растительной продукции.
- 10 Физико-химические и бактерицидные свойства молока.
- 11 Пороки молока биохимического происхождения.
- 12 Химический состав мяса
13. Биологическая роль и содержание в продуктах водорастворимых витаминов
14. Уровень глюкозы в крови и его регуляция.
15. Анаэробный распад углеводов в тканях (гликолиз).
16. Аэробный распад углеводов в тканях (цикл Кребса).
17. Виды брожения углеводов.
18. Обмен липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот.
19. Классификация пищевых добавок, проблемы применения.
20. Роль декстранов в формировании консистенции кисломолочных напитков.

### **7.3. ВОПРОСЫ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ**

#### **Тесты по дисциплине**

#### **Вариант 1**

##### **1. Белки – биополимеры, мономерами которых являются:**

- 1) карбоновые кислоты;
- 2) амины;
- 3) глицерин;
- 4)  $\alpha$  – аминокислоты.

##### **2. В структурном отношении все липиды являются:**

- 1) простыми эфирами;
- 2) сложными эфирами;
- 3) высшими спиртами;
- 4) полициклическими спиртами.

##### **3. В состав сахарозы входят остатки:**

- 1) глюкозы и фруктозы
- 2) двух молекул глюкозы;

- 3) двух молекул фруктозы;
- 4) галактозы и глюкозы.

**4. К развитию авитаминоза НЕ приводит:**

- 1) отсутствие какого-либо витамина в пище;
- 2) недостаток витаминов;
- 3) избыток витаминов в пище;
- 4) блокирование витамина определёнными веществами

**5. Апоферментом называют:**

- 1) небелковую часть сложного фермента;
- 2) белковую часть сложного фермента;
- 3) сложный фермент;
- 4) вещество, подвергающееся ферментативному воздействию.

**6. Укажите конечные продукты, аэробного окисления глюкозы:**

- 1) углекислый газ и вода
- 2) молочная кислота
- 3) ацетил-КоА
- 4) пировиноградная кислота

**7. К белкам саркоплазмы мышечных волокон относят:**

- 1) миозин;
- 2) актин;
- 3) тропомиозин;
- 4) миоальбумин

**8. Известно, что к масличным относят культуры, способные накапливать в своих тканях и органах большое количество масла. К масличным культурам относят:**

- 5) хлопок;
- 6) лен;
- 7) клещевину;
- 8) сою

**8. При заболевании коров маститом изменяется химический состав молока, что позволяет выявить заболевание на ранних стадиях. При этом не используют:**

- 1) бромтимоловую пробу
- 2) определение витамина С в молоке
- 3) лейкоцитарную пробу
- 4) определение массовой доли лактозы в молоке

**9. При стерилизации молока протекает реакция меланоидинообразования, в которой участвуют лактоза и белки. В результате после стерилизации молока:**

- 1) уменьшается его биологическая и пищевая ценность
- 2) повышается энергетическая ценность молока
- 3) повышается усвояемость компонентов молока
- 4) повышается его пищевая и биологическая ценность

## **Вариант 2**

**1. В белках аминокислотные остатки связаны между собой:**

- 1) сложноэфирными связями;
- 2) водородными связями;
- 3) ангидридными связями.
- 4) пептидными связями

**2. К насыщенным высшим жирным кислотам НЕ относится:**

- 1) пальмитиновая;
- 2) линоленовая;
- 3) стеариновая;
- 4) муравьиная.

**3. В состав лактозы входят остатки:**

- 1) галактозы и глюкозы;
- 2) двух молекул фруктозы;
- 3) глюкозы и фруктозы;
- 4) двух молекул глюкозы

**4. Витамин С:**

1. называется ретинол;
2. обладает антирахитическим действием;
3. обладает антискорбутным действием;
4. может синтезироваться в организме человека из глюкозы.

**2) Ферменты, катализирующие расщепление пептидных связей в белках относятся к классу:**

- a. трансфераз;
- b. гидролаз;
- c. лигаз;
- d. лиаз;

**3) Назовите соединения, необходимые для всасывания**

**ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В КИШЕЧНИКЕ:**

- a. холеиновые кислоты
- b. желчные кислоты
- c. гидрокарбонаты
- d. липазы

**4) Основным углеводом мышечной ткани является:**

- a. глюкоза;
- b. триозофосфаты;
- c. гексозофосфаты;
- d. гликоген

**5) В растительных маслах преобладают:**

- a. насыщенные высшие жирные кислоты;
- b. аминокислоты;
- c. полиненасыщенные высшие жирные жирные кислоты
- d. оксикислоты

**б) Известно, что сырое молоко обладает защитным действием, т.е. способно предохранять человека от заболеваний. Это связано с наличием в его составе белков:**

- a. кзеина
- b. иммуноглобулинов, лактоферрина
- c.  $\beta$ - лактоглобулина
- d.  $\alpha$ - лактальбумина

**7) Основным продуктом сбраживания лактозы в простокваше является**

- 1) молочная кислота
- 2) этанол
- 3) ацетальдегид
- 4) диацетил

**Вариант 3**

**1. Назовите связи, стабилизирующие вторичную структуру белков:**

- 1) гидрофобные
- 2) ионные
- 2) пептидные
- 3) водородные

**2. К резервным липидам относятся:**

- 1) фосфолипиды;
- 2) 3) гликолипиды;
- 3) триглицериды;
- 4) 4) стероиды.

**3. К моносахаридам относится:**

- 1) фруктоза;
- 2) лактоза;
- 3) мальтоза;
- 4) гликоген.

#### **4. Провитамины:**

- 1) усиливают биохимическую активность витаминов;
- 2) синтезируются в организме из витаминов;
- 3) являются предшественниками витаминов;
- 4) понижают биохимическую активность витаминов

#### **5. Ферменты – это:**

- 1) катализаторы углеводной природы;
- 2) катализаторы белковой природы;
- 3) катализаторы неорганической природы;
- 4) катализаторы липидной природы.

#### **1. Конечным продуктом анаэробного сбраживания глюкозы в животных организмах является:**

- 1) молочная кислота;
- 2) пировиноградная кислота
- 3) лимонная кислота;
- 4) щавелево-уксусная кислота.

#### **2. Мясом называют:**

- 1) гладкую мускулатуру
- 2) сердечную мускулатуру;
- 3) мускулатуру внутренних органов;
- 4) поперечно-полосатую мускулатуру

#### **3. Увеличение жесткости мяса при холодильном хранении связано с:**

- 1) послеубойным окоченением;
- 2) гидролизом липидов мяса;
- 3) холодовым сокращением мышц;
- 4) синтезом ненасыщенных жирных кислот.

#### **9. Поступившее на завод молоко было охарактеризовано, как вязкая, густая жидкость интенсивного желтого цвета, солоноватого вкуса. Молоко содержало около 15% белков. Это:**

- 1) стародойное молоко
- 2) молозиво
- 3) «маститное» молоко
- 4) нормальное молоко

#### **10. В результате охлаждения молока снижается его сыропригодность.**

**Это связано с:**

- 1) диспергированием казеина в результате ослабления гидрофобных взаимодействий, участвующих в построении мицелл, и выхода коллоидного фосфата кальция в раствор
- 2) увеличением в плазме ионизированного кальция
- 3) кристаллизацией триглицеридов жирового шарика и фосфолипидов оболочки
- 4) активацией нативных липаз и увеличением количества свободных жирных кислот

#### **7.4. Примерный перечень оценочных средств**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.	Вопросы по темам / разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
<b>3</b>	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Тематика рефератов
4.	Задача (практическое задание)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
5.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
6.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала, темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам

#### **8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции»**

## 8.1 Учебная литература

### 1) основная литература:

1. Биохимия сельскохозяйственной продукции (теория и практикум): учебное пособие / О. В. Охрименко. – Вологда–Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 473 с. - 17 экз.
2. Рогожин В.В. Биохимия молока и мяса. - СПб.: ГИОРД, 2012.- 456 с. – 2 экз.
3. Рогожин В.В. Биохимия растений. - СПб.: ГИОРД, 2012.- 432 с. – 2 экз.
4. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02151-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491321>
5. Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов в 2 ч. Часть 2. : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02153-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491322>

### б) Дополнительная литература:

1. Пищевая химия/ Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. Под ред. А.П. Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 640 с. - 99 экз.
2. Охрименко О.В. Химия пищи: учеб.-метод пособие. Изд. 3-е, перераб. и доп. – Вологда- Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. – 244 с. - 30 экз.
3. Лабораторный практикум по химии и физике молока / О.В.Охрименко, К.К. Горбатова, А.В. Охрименко. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 256 с. - 99 экз.
4. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов/Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: Брандес, Медицина, 1998. – 342 с. - 3 экз.
5. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: Учеб пособие / Я.И. Коренман, Р.П. Лисицкая. – Воронеж, 2002. – 408 с. - 50 экз

## 8.2. Интернет-ресурсы

<http://fizrast.ru/sitemap.html>

<http://www.don-agro.ru> <http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/>

<http://www.agroxxi.ru/> (РГБ)

<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека

<http://primo.nl.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека



## Российской государственной библиотеки

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
«Образовательный ресурс России»	<a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a>
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a> –
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	<a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a> -
ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА". Электронная библиотека технического вуза	<a href="http://polpred.com/news">http://polpred.com/news</a>
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://www.studentlibrary.ru">http://www.studentlibrary.ru</a> -
Русская виртуальная библиотека	<a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a> –
Кабинет русского языка и литературы	<a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a> –
Национальный корпус русского языка	<a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a> –
Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> -
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	<a href="http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm">http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm</a>
Научная электронная библиотека «e-Library»	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a> -
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> -
Электронно-справочная система документов в сфере образования «Информо»	<a href="http://www.informio.ru">http://www.informio.ru</a>
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	<a href="https://www.biblio-online.ru">https://www.biblio-online.ru</a>

### 8.3 Программное обеспечение

Информационно-библиотечное обеспечение учебного процесса включает в себя: - доступ к электронно-библиотечным системам и электронным документам;

- хранение выпускных работ и ведения электронного портфолио обучающихся;
- WV-reader (IPRbooks) для мобильных устройств для незрячих и слабовидящих.

Имеющиеся в вузе адаптивные технологии для внедрения инклюзивного образования обеспечивают возможность внедрения методов инклюзивного образования для обучения людей с нарушениями зрения в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
  - 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
  - 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
  - 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
  - 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
  - 1.5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
  - 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
  - 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
  - 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
  - 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
  - 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ КАФЕДРЫ"
  - 1.11. 1С Зарплата и Кадры
  - 1.12. 1С Кадры: расчет заработной платы
  - 1.13. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
  - 1.14. Справочно-правовая система “Консультант”
  - 1.15. 1С Бухгалтерия

## **9. Материально-техническое обеспечение**

Лекционные и лабораторно-практические занятия проводятся в учебной аудитории № 104. Аудитория оснащена: специализированная мебель, 20 посадочных мест, кафедра, аудиторная доска, мел, салфетки; учебно-наглядные пособия (учебники и учебные пособия, справочники, словари, коллекция демонстрационных плакатов, муляжей, племенные книги животных.

Рабочая программа дисциплины «Биохимия сельскохозяйственной продукции» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17»июля 2017 г. №669.

Программу составили:

1. д-р с.-х. наук, профессор Ужахов М.И.
2. канд. биол. наук, доцент Мурзабеков А.А.

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции»  
Протокол № 7 от «14» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией агроинженерного факультета  
Протокол № 3 от «20» марта 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой

