

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства

УТВЕРЖДЕНА

решением учебно-методического совета
университета

(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель учебно-методического
совета университета

Р.А. Чмир

«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ»

Направление подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) Технология хранения и переработки продукции растениеводства

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины (модуля) - формирование современных представлений, знаний и умений о превращениях веществ и энергии в живых организмах, химическом составе сельскохозяйственной продукции растительного и животного происхождения, биохимических процессах, происходящих в ней при хранении и переработке.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей» относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.05.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках следующих дисциплин: «Физика», «Физиология растений», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Морфология и физиология сельскохозяйственных животных», «Агрометеорология», «Генетика растений и животных», «Экология». Данная дисциплина взаимосвязана с такими дисциплинами как «Сооружение и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства», «Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки».

В дальнейшем данная дисциплина необходима при освоении дисциплин: «Сельскохозяйственная радиология», «Сооружение и оборудование для хранения продукции растениеводства и животноводства», «Технохимический контроль сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки», «Прогрессивные технологии хранения плодов и овощей», «Производство продукции растениеводства», «Производство продукции животноводства», «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», «Технология хранения и переработки продукции животноводства».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Проведение научно-исследовательских разработок по отдельным разделам темы (40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (А /5)

трудовые действия:

Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (А / 02.5)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

ПК-2. Знает цели, задачи, методы и средства планирования и организации исследования

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		Низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	Пороговый	Базовый	Продвинутый
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1 _{УК-8} – Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Не всегда обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Достаточно часто обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.	Всегда обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты.
	ИД-2 _{УК-8} – Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не выявляет и не устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Не всегда выявляет и не всегда устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Часто выявляет и достаточно часто устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.	Всегда выявляет и всегда устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.
ПК-2. Знает цели, задачи, методы и средства планирования и организации исследования	ИД-1 _{ПК-2} – Анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ	Не анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ	Не всегда анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ	Достаточно часто анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ.	Всегда анализирует цели и задачи проводимых исследований, оформляет результаты научно-исследовательских работ
	ИД-2 _{ПК-2} – Применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Не способен применять методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Удовлетворительно применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Хорошо применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации	Отлично применяет методы проведения и средства планирования исследований, обобщения и обработки информации

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- состав, строение, свойства и биологические функции основных групп углеводов, липидов, азотистых, фенольных и терпеноидных соединений, витаминов, органических кислот, алкалоидов и гликозидов, эфирных масел;
- современные сведения о ферментах и методах биохимии, особенностях функционирования ферментных систем в клетках организмов и применении ферментов в технологиях производства и переработки сельскохозяйственной продукции;
- принципы осуществления биоэнергетических превращений в организмах и участие в этих процессах макроэргических соединений;
- биохимические процессы синтеза, превращений и распада органических веществ в организмах;
- химический состав клубней картофеля, корнеплодов, вегетативной массы кормовых трав, овощей, плодов и ягод;
- причины и параметры изменения химического состава растительных продуктов в зависимости от генотипа растений, фазы созревания, природно-климатических условий, плодородия почвы, водного режима и уровня питания растений;
- биохимические процессы при послеуборочном дозревании, обработке, хранении и переработке растительной продукции;

уметь:

- прогнозировать ход биохимических процессов в соответствии с принципами биохимической энергетики и в зависимости от условий окружающей среды;
- применять знания о химическом составе при оценке пищевой и кормовой ценности растительной продукции и пригодности ее к переработке;
- распознавать сорта растений и породы животных, учитывать их особенности для эффективного использования в сельскохозяйственном производстве;
- применять знания о химическом составе и биохимических процессах при обосновании технологий производства, послеуборочной обработки, хранения и переработки растительной продукции;
- оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки;
- реализовывать технологии производства продукции растениеводства.

владеть:

- терминами и понятиями биохимии при оценке химического состава, технологических свойств сельскохозяйственной продукции и обосновании технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводства;
- навыками аналитической работы по определению биохимических показателей, используемых при оценке качества, безопасности и технологических свойств сельскохозяйственной продукции.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции.
--------------------------	--------------

	УК-8	ПК-2	Общее количество компетенций
Раздел 1. Состав и превращения веществ в плодах и овощах при хранении.	+	+	2
Раздел 2. Физиологические процессы в плодах и овощах при хранении. Факторы, влияющие на сохранность.	+	+	2
Раздел 3. Защита плодов и овощей от болезней при хранении.	+	+	2
Раздел 4. Защита овощей от прорастания и плодов от перезревания.	+	+	2
Раздел 5. Особенности хранения отдельных видов плодов и овощей.	+	+	2
Раздел 6. Биохимические изменения в плодах и овощах при консервировании	+	+	2
Раздел 7. Биохимические основы производства отдельных видов продукции	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 академических часа.)

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения (4 семестр)	по заочной форме обучения (3 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	14
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	14
лекции	32	6
практические занятия	32	8
Самостоятельная работа	17	85
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	9	35
Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
Выполнение индивидуальных заданий	-	26
Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	8	24
Контроль	27	9
Вид итогового контроля	экзамен	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формир. компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Состав и превращения веществ в плодах и овощах при хранении.	4	0,5	УК-1, ПКО-5
2.	Физиологические процессы в плодах и овощах при хранении.	4	0,5	УК-1, ПКО-5
3.	Факторы, влияющие на сохранность.	4	0,5	УК-1, ПКО-5
4.	Защита плодов и овощей от бо-	4	0,5	УК-1, ПКО-5

	лезней при хранении.			
5.	Защита овощей от прорастания и плодов от перезревания.	4	1	УК-1, ПКО-5
6.	Особенности хранения отдельных видов плодов и овощей.	4	1	УК-1, ПКО-5
7.	Биохимические изменения в плодах и овощах при консервировании	4	1	УК-1, ПКО-5
8.	Биохимические основы производства отдельных видов продукции	4	1	УК-1, ПКО-5
Итого		32	6	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формир. компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1.	Методы прогноза лежкости плодов.	8	2	УК-1, ПКО-5
2.	Определение содержания крахмала в плодах яблони.	6	2	УК-1, ПКО-5
3.	Ознакомление с лабораторным оборудованием регулируемой атмосфере в центре коллективного пользования лабораторий прогрессивной технологии хранения Мич ГАУ.	6	1	УК-1, ПКО-5
4.	Ознакомление с лабораторным оборудованием в лаборатории здорового питания Мич ГАУ для производства функциональных продуктов.	6	1	УК-1, ПКО-5
5.	Ознакомление с лабораторным оборудованием для производства продуктов лечебного и профилактического назначения на ООО «Экспериментальный центр «М-Конс-1».	6	2	УК-1, ПКО-5
Итого		32	8	УК-1, ПКО-5

4.4. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часах
--------	----------------------------	---------------------

дисциплины		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий		3
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	4
Раздел 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий	-	4
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	4
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий	-	4
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	2
Раздел 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий	-	4
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	2
Раздел 5	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий	-	4
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	2
Раздел 6	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий	-	4

	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	4
Раздел 7	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий	-	4
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	2
Раздел 8	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	-	-
	Выполнение индивидуальных заданий	-	4
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов)	1	2
	Итого	17	85

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Медеяева А.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск: Изд-во «Мичуринский ГАУ», 2025.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Контрольная работа - это самостоятельная творческая деятельность. Работа должна отражать теоретические и практические знания, полученные при изучении курса.

Цели контрольной работы заключаются в следующем:

1) закрепление материала, полученного на лекциях и практических занятиях по названной дисциплине, демонстрация овладения ее понятийным аппаратом, знания ее основных концептуальных представлений;

2) раскрытие одной из проблем дисциплины более глубоко и детально, чем ей уделяется внимания в общем учебном курсе;

3) демонстрация в связи с этим знаний по данной проблеме, полученных из научных источников, умение работать с научной литературой;

4) демонстрация умения четко и ясно излагать материал в письменном виде.

Общие требования к оформлению контрольной работы:

Текст контрольной работы представляется на стандартных листах бумаги формата А 4, число страниц 20 страниц машинописного текста. Все страницы (кроме титульного и содержания) должны быть пронумерованы, в конце работы должна указываться дата и подпись обучающегося.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое - не менее 30 мм, правое - не менее 10 мм, верхнее - не менее 15 мм, нижнее - не менее 20 мм.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Состав и превращения веществ в плодах и овощах при хранении

Значение свободной и связанной воды. Состав сухих веществ плодов и овощей. Углеводы. Сахара, содержание в плодах и овощах, пищевое и вкусовое значение, превращения при созревании плодов и овощей. Полисахариды: крахмал, клетчатка, полуклетчатка. Превращения при созревании, хранении. Азотистые вещества - белки, аминокислоты, нуклеиновые кислоты, ферменты. Роль в обмене веществ, дифференциации точек роста овощей, послеуборочном дозревании плодов, изменении цвета при хранении и переработке. Образование меланоидинов и меры предотвращения. Нитраты, нитриты, изменение содержания при хранении. Пектиновые вещества, взаимопревращения при созревании и хранении. Органические кислоты: яблочная, лимонная, винная, щавелевая и др. Изменение кислот при хранении. Их роль при дыхании плодов и овощей. Фенольные соединения. Салициловая, бензойная, кофейная, хлорогеновые кислоты, флавоноиды, антоцианы, дубильные вещества - содержание в плодах и овощах, антибиотическое, лечебное значение. Предотвращение образования флорафенов при хранении. Гликозиды и алкалоиды - основные представители, содержание в плодах и овощах, антибиотическое (ядовитое) действие. Антибиотические вещества лука, чеснока, хрена, горького перца, пряных растений. Липиды. Жирорастворимые пигменты в плодах и овощах и его изменение при созревании, физиологическое значение. Воска и жиры. Кутикула как защитная мембрана, нанесение восковых и парафиновых покрытий для продления сроков хранения и снижения потерь. Жиры семян, плодов и овощей, пищевая ценность. Эфирные масла. Содержание в плодах, овощах, эфиромасличных растениях. Витамины водо- и жирорастворимые, содержание в плодах и овощах, физиологическое значение, нормы потребления, изменение содержания при хранении и консервировании. Минеральные вещества, макро и микроэлементы, физиологическое значение, расстройства, связанные с недостатком или избытком при выращивании плодов и овощей. Основные сорта яблок и овощей ЦЧЗ.

Раздел 2. Физиологические процессы, происходящие в плодах и овощах при хранении.

Факторы, влияющие на сохраняемость плодов и овощей.

Распад сложных веществ до простых. Дыхание. Климактерические подъемы дыхания. Энергетический обмен и выделение тепла. Испарение воды. Влияние различных факторов на эти процессы. Способы снижения расхода сухих веществ на дыхание и воды на испарение при хранении.

Факторы, влияющие на сохраняемость плодов и овощей. Влияние условий выращивания на качество продукции: правильное размещение сортов, агротехника, уборка, транспортировка. Влияние условий хранения на изменение биохимического состава и сохраняемость плодов и овощей: температура, влажность, газовый состав.

Раздел 3. Защита плодов и овощей от болезней при хранении.

Болезни плодов и овощей при хранении. Виды инфекционных заболеваний, возбудители, профилактика заболеваний. Биохимия устойчивости плодов и овощей к инфекционным болезням. Энергетический обмен и его роль в явлениях фитоиммунитета. Видовой иммунитет и сортовая устойчивость. Устойчивость плодов и овощей к болезням: морфоанатомические особенности, химический состав, активные защитные реакции (дыхание, реакция на поранение, реакция сверхчувствительности, фитонциды, фитоалексины). Виды физиологических болезней, причины возникновения. Предупреждение возникновения. Меры предупреждения развития заболеваний.

Раздел 4. Защита овощей от прорастания и плодов от перезревания.

Понятие покоя. Покой естественный и искусственный. Влияние условий хранения на скорость прорастания. Способы предотвращения преждевременного прорастания овощей. Понятия дозревания, дозаривания. Признаки созревания плодов. Понятие климактерического подъема дыхания плодов. Искусственное дозревание плодов. Способы замедления

созревания плодов: условия хранения (температура, модифицированная атмосфера), использование генов замедленного созревания, химических ингибиторов созревания.

Раздел 5. Особенности хранения отдельных видов плодов и овощей.

Особенности хранения картофеля: понятие лечебного периода; характерные биохимические процессы, происходящие при хранении; условия хранения продовольственного, семенного картофеля.

Особенности хранения лука репчатого: понятие яровизации; условия прохождения яровизации; необходимые требования к продукции, закладываемой на хранение; характерные биохимические процессы, происходящие при хранении; условия хранения лука-севка, лука репки, маточного лука.

Особенности хранения капусты белокочанной: характерные биохимические процессы, происходящие при хранении; требования к продукции, закладываемой на хранение; способы и условия хранения капусты продовольственного назначения и маточников.

Особенности хранения моркови: характерные биологические основы моркови как объекта хранения; биохимические процессы, происходящие при хранении; условия хранения корнеплодов продовольственного назначения и маточников.

Особенности хранения яблок: характерные биохимические процессы, происходящие при хранении; способы и условия хранения яблок разных сроков созревания.

Качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы.

Раздел 6. Биохимические изменения в плодах и овощах при консервировании

Влияние технологических операций на изменение химического состава: мойка, измельчение, тепловая обработка, фильтрация и т.д. Технологические особенности производства консервов лечебного, лечебно-профилактического, диетического и функционального назначения и их влияния на химический состав готового продукта. Методы анализов химического состава сырья и готовых консервов. Оценка качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки.

Раздел 7. Биохимические основы производства отдельных видов продукции

Особенности производства соков и влияние вида сырья и особенностей технологических операций на изменение химического состава.

Особенности производства овощных натуральных консервов и влияние вида сырья и особенностей технологических операций на изменение химического состава.

Особенности производства овощных закусочных консервов и влияние вида сырья и особенностей технологических операций на изменение химического состава.

Особенности производства томатпродуктов и влияние вида сырья и особенностей технологических операций на изменение химического состава.

Особенности производства сушеных плодов и овощей и влияние вида сырья и особенностей технологических операций на изменение химического состава и т.д.

Влияние химического состава консервов на здоровье человека. Требования СанПиН к плодоовощным консервам.

5 Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические (семинарские) занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6 Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Биохимические основы хранения плодов и овощей»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Состав и превращения веществ в плодах и овощах при хранении.	УК-8; ПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	20 1 15
2	Раздел 2. Физиологические процессы в плодах и овощах при хранении. Факторы, влияющие на сохраняемость.	УК-8; ПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	20 1 5
3	Раздел 3. Защита плодов и овощей от болезней при хранении.	УК-8; ПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
4	Раздел 4. Защита овощей от прорастания и плодов от перезревания.	УК-8; ПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
5	Раздел 5. Особенности хранения отдельных видов плодов и овощей.	УК-8; ПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
6	Раздел 6. Биохимические изменения в плодах и овощах при консервировании	УК-8; ПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
7	Раздел 7. Биохимические основы производства отдельных видов продукции	УК-8; ПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	20 1 10

6.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Понятия лежкости и сохраняемости плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
2. Особенности картофеля, плодов и овощей как объектов хранения, влияние их на устойчивость этих объектов во время хранения. (УК-8; ПК-2)
3. Классификация свежей плодоовощной продукции по лежкости. (УК-8; ПК-2)
4. Вода: значение и превращения в плодах и овощах при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
5. Сухие вещества: значение и превращения в плодах и овощах при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
6. Углеводы сухие вещества плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
7. Азотистые вещества плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
8. Органические кислоты плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)

9. Гликозиды плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
10. Алкалоиды плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
11. Полифенолы плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
12. Эфирные масла плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
13. Пигменты плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
14. Воска, жиры плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
15. Витамины плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
16. Минеральные вещества плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
17. Распад сложных веществ до простых при созревании и хранении. (УК-8; ПК-2)
18. Дыхание, энергетический обмен в плодах и овощах при хранении. (УК-8; ПК-2)
19. Испарение воды плодами и овощами при хранении, меры снижения испарения при хранении. (УК-8; ПК-2)
20. Влияние условий выращивания на сохраняемость плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
21. Влияние условий хранения на сохраняемость плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
22. Инфекционные болезни плодов и овощей при хранении: виды, меры борьбы с ними. (УК-8; ПК-2)
23. Факторы устойчивости плодов и овощей к болезням при хранении. (УК-8; ПК-2)
24. Активные защитные реакции плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
25. Раневые реакции картофеля и овощей. (УК-8; ПК-2)
26. Фитонциды и фитоалексины плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
27. Реакция сверхчувствительности плодов и овощей (УК-8; ПК-2)
28. Морфоанатомические особенности плодов и овощей, влияющие на устойчивость к болезням при хранении. (УК-8; ПК-2)
29. Биохимические особенности плодов и овощей, влияющие на устойчивость к болезням при хранении. (УК-8; ПК-2)
30. Защита плодов и овощей от прорастания. (УК-8; ПК-2)
31. Защита плодов и овощей от перезревания. (УК-8; ПК-2)
32. Период покоя у картофеля и овощей. Физиолого-биохимические изменения, происходящие в овощах в период покоя. (УК-8; ПК-2)
33. Общие признаки созревания плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
34. Климактерический подъем дыхания. Особенности дыхания климактерически созревающих плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
35. Роль этилена в процессе созревания плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
36. Химические способы замедления созревания плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
37. Особенности лука репчатого как объекта хранения. (УК-8; ПК-2)
38. Особенности капусты белокочанной как объекта хранения. (УК-8; ПК-2)
39. Особенности корнеплодов как объектов хранения. (УК-8; ПК-2)
40. Особенности яблок как объектов хранения. (УК-8; ПК-2)
41. Особенности картофеля как объекта хранения. (УК-8; ПК-2)

42. Послеуборочное дозревание плодов и плодовых овощей во время хранения и его значение в практике. (УК-8; ПК-2)
43. Дыхание овощей и плодов во время хранения. Виды дыхания. (УК-8; ПК-2)
44. Дыхательный коэффициент. (УК-8; ПК-2)
45. Факторы, ограничивающие интенсивность дыхания овощей и плодов при хранении. (УК-8; ПК-2)
46. Применение химических веществ и физических факторов для задержки прорастания картофеля и овощей. (УК-8; ПК-2)
47. Физиологические заболевания (расстройства) овощей и плодов во время хранения. Меры борьбы с ними. (УК-8; ПК-2)
48. Виды потерь овощей и плодов во время хранения. Учёт убыли массы овощей и плодов во время хранения. (УК-8; ПК-2)
49. Способы оценки степени зрелости плодов и овощей. (УК-8; ПК-2)
50. Оценка качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки. (УК-8; ПК-2)

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) - «отлично»	Выполнение полного объема работы; правильные и четкие ответы на вопросы правильные и четкие ответы на дополнительные вопросы; способность формировать собственное мнение по актуальным вопросам. Полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины: - правовое и нормативное обеспечение безопасности пищевых продуктов. - определять пути и виды загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов - гигиеническую оценку безопасности пищевых продуктов - умение определять основные показатели безопасности продукции - в практической деятельности учитывать факторы, влияющие на безопасность продукции; - выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукции - владение методами экспертизы и определения безопасности продукции - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований;	Тестовые задания (31-40) Реферат (9-10) Вопросы к экзамену (35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	Объем работ выполнен на 75-80%; умение дать правильный, но не всегда полный ответ на основные и дополнительные вопросы; некоторые трудности в формировании собственных выводов по актуальным вопросам. - определять пути и виды загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов - гигиеническую оценку безопасности пищевых продуктов - умение определять основные показатели безопас-	Тестовые задания (21-30) Реферат (7-8) Вопросы к экзамену (22-36)

	ности продукции - выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукции - умение ясно излагать изученный материал, производить собственные размышления;	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	Объем работы выполнен на 50-60%; по основным вопросам ответ правильный, но неполный; проблемы в ответах на дополнительные вопросы; проблемы в формулировании собственного мнения – знание учебного материала из разных разделов дисциплины; - определять пути и виды загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов - гигиеническую оценку безопасности пищевых продуктов - умение определять основные показатели безопасности продукции - умение ясно излагать изученный материал, производить собственные размышления;	Тестовые задания (11-20) Реферат (5-6) Вопросы к экзамену (19-23)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	Выполнено менее 50% работы; неумение сформулировать правильный и четкий ответ по основным и дополнительным вопросам; неумение формулировать собственное мнение – незнание учебного материала из разных разделов дисциплины - неумение излагать изученный материал, производить собственные размышления – не владение методами экспертизы, определения безопасности товаров;	Тестовые задания (0-10) Реферат (0-4) Вопросы к экзамену (0-20)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная учебная литература

1. Меделяева А.Ю. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск: Изд-во «Мичуринский ГАУ», 2025
2. Джиргалова, Е.А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Л. Бадмахалгаев, В.А. Батыров, Е.А. Джиргалова .— Элиста : Калмыцкий государственный университет, 2014 .— 100 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/314799>
3. Семина, С.А. Технология хранения и переработки плодов и овощей [Электронный ресурс] / С.А. Семина .— Пенза : РИО ПГАУ, 2018 .— 61 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/642061>

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Семина, С.А. Хранение и переработка картофеля, плодов и овощей [Электронный ресурс] / Н.И. Остробородова, С.А. Семина .— Пенза : РИО ПГСХА, 2010 .— 154 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/543607>

2. Семина, С.А. Технология хранения и переработки продукции растениеводства [Электронный ресурс] / Н.И. Остробородова, С.А. Семина .— Пенза : РИО ПГСХА, 2016 .— 99 с. — Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/518795>
3. Аннотация технологических инструкций на новые виды консервной продукции из -растительного сырья / Скрипников Ю.Г., Винницкая В.Ф., Кучина А.В., Коровкина М.Ю. - Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2007. - 82 с.
4. Биохимический состав плодов и ягод и их пригодность для переработки/ Н.И. Савельев, В. Г. Леонченко, В. Н. Макаров, Е. В. Жбанова, Т. А. Черенкова. - Мичуринск: Изд-во ГНУ ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина Россельхозакадемии, 2004.-124 с.
5. Гришин М.А. Технология сушки плодов, овощей и материалов пищевого концентратного производства. - М.: Колос, 1995.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Медеяева А.Ю. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск: Изд-во «Мичуринский ГАУ», 2025.
2. Медеяева А.Ю. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск: Изд-во «Мичуринский ГАУ», 2025.
3. Медеяева А.Ю. Методические указания для практических занятий по дисциплине «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск: Изд-во «Мичуринский ГАУ», 2025.

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)

5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.4.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Профессиональная база данных. Каталог ГОСТов <http://gostbase.ru/>.

6. Профессиональная база данных. ФГБУ Федеральный институт промышленной собственности http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru.

7. Профессиональная база данных. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.

7.4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 №

					65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: <http://www.psynavigator.ru/>
3. Режим доступа: <http://sportwiki.to/>
4. Режим доступа: <http://www.tiensmed.ru/>
5. Режим доступа: garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»

6. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ПК-2	ИД-1 _{ПК-2}
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ПК-2	ИД-1 _{ПК-2}

8 Материальное обеспечение дисциплины

Оборудование лаборатории кафедры: весы лабораторные; песчаная и водяная бани; термостат; холодильник; электроколориметры; наборы для колориметрического определения pH; влагомеры; сахариметр; весы технические с разновесами; лабораторная мельница; электровлагомеры «Колос-1», «ВЛК-01», «Фауна», «Вайл-55»; сушильный шкаф СЭШ-3М; охладитель АУС-1; рассев-анализатор У1-ЕРЗ; дозатор воды лабораторный ДВЛ; тестомешалка лабораторная ТЛ-1-75; прибор для оценки упругих свойств клейковины ИДК-1; диафоноскоп, биноклярные или простые лупы с увеличением 5-10-20; прибор Чиждова, хлебопечка Хитачи, психрометр; микроскоп; переносной газоанализатор типа ВТИ-2; пенетрометр; набор термометров лабораторный; набор ареометров; рефрактометры; лабораторный пресс для отжима сока; лабораторная сушилка продуктов растительного происхождения; весы Парова; прибор ускоренного определения влажности; фотометр КФК-3; холодильные камеры КХР-12; влагомер «Днестр»; термографы; гигрометры; автоклав; соковыжималки; генератор «Элна 1,5» для создания регулируемой атмосферы; в учхозах – хранилища, холодильники.

Хранилище с регулируемой атмосферой в филиале кафедры во ВНИИС им. И.В. Мичурина. Филиалы кафедры на консервных заводах г. Мичуринска, биохимическая и испытательная лаборатории МичГАУ.

Рабочая программа дисциплины «Биохимические основы хранения и переработки плодов и овощей» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденного 17.07.2017 протокол № 669.

Автор: доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, к.с.-х.н. Меделеева А.Ю.

Рецензент: доцент кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров, к.с.-х.н. Губин А.С.

Программа рассмотрена на заседании кафедры протокол № 8 от «11» апреля 2022 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «18» апреля 2022г.
Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, протокол № 10 от 5 июня 2023г
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий имени И.В. Мичурина, протокол № 11 от 19 июня 2023г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, протокол № 09 от 13 мая 2024 г
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 10 от 20 мая 2024 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 09 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, протокол № 08 от 7 апреля 2025 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 8 от 21 апреля 2025 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 08 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства