Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=12083037323135363638393837, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.16 17:57:00 +03'00'

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 от 22 июня 2023 г. № 10)	УТВЕРЖДАЮ Председатель учебно-методического совета университета _____С.В. Соловьёв «22» июня 2023 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 производства и переработки продукции животноводства
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск – 2023

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

УК 1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПКО-5.Способен обосновывать режим хранения сельскохозяйственной продукции.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		Низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	Пороговый	Базовый	Продвинутый
Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление					
УК-1. Способен осуществлять поиск,	ИД-1$_{УК-1}$ – Анализирует задачу, выделяя ее	Не может анализировать задачу, выделяя ее	Слабо анализирует задачу, выделяя ее	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее	Отлично анализирует задачу, выделяя ее

критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2$_{УК-1}$ – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Недостаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3$_{УК-1}$ – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4$_{УК-1}$ – Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Не может грамотно, логично, аргументировано сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Недостаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Слабо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Достаточно грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Очень грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5$_{УК-1}$ – Определяет и оценивает последствия	Не может определить и оценить последствия	Слабо определяет и оценивает последствия	Хорошо определяет и оценивает последствия	Успешно определяет и оценивает последствия

	возможных решений задачи.	возможных решений задачи.	возможных решений задачи.	возможных решений задачи.	возможных решений задачи.
ПКО-5. Способен обосновывать режим хранения сельскохозяйственной продукции.	ИД-1$_{ПК-5}$ - Обосновывает режим хранения сельскохозяйственной продукции.	Не обосновывает режим хранения сельскохозяйственной продукции.	Не всегда обосновывает режим хранения сельскохозяйственной продукции.	Достаточно часто обосновывает режим хранения сельскохозяйственной продукции.	Всегда проводит обоснование режима хранения сельскохозяйственной продукции.

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-1	ПКО-5	Общее колич. компетен
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 сохраняемость.	+	+	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	22
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	22
лекции	32	10
практические занятия	32	12
Самостоятельная работа	17	77
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	35

Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	5	14
Выполнение индивидуальных заданий	2	14
Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	5	14
Контроль	27	9
Итоговая аттестация	экзамен	

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формир. компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Состав и превращения веществ в плодах и овощах при хранении.	4	1	УК 1; ПКО 5
2	Физиологические процессы в плодах и овощах при хранении.	4		УК 1; ПКО 5
2	Факторы, влияющие на сохраняемость.	4		УК 1; ПКО 5
3	Защита плодов и овощей от болезней при хранении.	4	1	УК 1; ПКО 5
4	Защита овощей от прорастания и плодов от перезревания.	4	2	УК 1; ПКО 5
5	Особенности хранения отдельных видов плодов и овощей.	4	2	УК 1; ПКО 5
6	Биохимические изменения в плодах и овощах при консервировании	4	2	УК 1; ПКО 5
7	Биохимические основы производства отдельных видов продукции	4	2	УК 1; ПКО 5
Итого		32	10	

4.3 Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формир. компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
	Методы прогноза лежкости плодов.	6	4	УК 1; ПКО 5
	Определение содержания крахмала в плодах яблони.	6	2	УК 1; ПКО 5
	Ознакомление с лабораторным оборудованием регулируемой атмосфере в центре коллективного пользования лабораторий прогрессивной технологии хранения Мич ГАУ.	6	2	УК 1; ПКО 5
	Ознакомление с лабораторным оборудованием в лаборатории здорового питания Мич ГАУ для производства функциональных продуктов.	4	2	УК 1; ПКО 5
	Ознакомление с лабораторным оборудованием для производства продуктов лечебного и профилактического назначения на ООО «Экспериментальный центр «М-Конс-1».	10	2	УК 1; ПКО 5
Итого		32	12	

4.4 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часов по формам обучения	
		очная	заочная
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата		2
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	2
Раздел 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	2
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена		2
Раздел 4	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата		2
	Выполнение индивидуальных заданий		2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	2
Раздел 5	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	2

Раздел 6	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий		4
Раздел 7	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		5
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	1	2
	Подготовка к модульному компьютерному тестированию (выполнение тренировочных тестов), сдаче зачета и экзамена	1	2
Итого:		17	75

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

1. Меделяева 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», 2023.

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 флобафенов 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 1; ПКО 5	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 1; ПКО 5	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	20 1 5
3	Раздел 3. Защита плодов и овощей от болезней при хранении.	УК 1; ПКО 5	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
4	Раздел 4. Защита овощей от прорастания и плодов от перезревания.	УК 1; ПКО 5	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
5	Раздел 5. Особенности хранения отдельных видов плодов и овощей.	УК 1; ПКО 5	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
6	Раздел 6. Биохимические изменения в плодах и овощах при консервировании	УК 1; ПКО 5	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	10 1 5
7	Раздел 7. Биохимические основы производства отдельных видов продукции	УК 1; ПКО 5	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	20 1 10

6.2 Перечень вопросов для экзамена

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

11. Полифенолы плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-1; ПКО-5)
12. Эфирные масла плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-1; ПКО-5)
13. Пигменты плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-1; ПКО-5)
14. Воска, жиры плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-1; ПКО-5)
15. Витамины плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-1; ПКО-5)
16. Минеральные вещества плодов и овощей: значение и превращения при созревании и хранении. (УК-1; ПКО-5)
17. Распад сложных веществ до простых при созревании и хранении. (УК-1; ПКО-5)
18. Дыхание, энергетический обмен в плодах и овощах при хранении. (УК-1; ПКО-5)
19. Испарение воды плодами и овощами при хранении, меры снижения испарения при хранении. (УК-1; ПКО-5)
20. Влияние условий выращивания на сохраняемость плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
21. Влияние условий хранения на сохраняемость плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
22. Инфекционные болезни плодов и овощей при хранении: виды, меры борьбы с ними. (УК-1; ПКО-5)
23. Факторы устойчивости плодов и овощей к болезням при хранении. (УК-1; ПКО-5)
24. Активные защитные реакции плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
25. Раневые реакции картофеля и овощей. (УК-1; ПКО-5)
26. Фитонциды и фитоалексины плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
27. Реакция сверхчувствительности плодов и овощей (УК-1; ПКО-5)
28. Морфоанатомические особенности плодов и овощей, влияющие на устойчивость к болезням при хранении. (УК-1; ПКО-5)
29. Биохимические особенности плодов и овощей, влияющие на устойчивость к болезням при хранении. (УК-1; ПКО-5)
30. Защита плодов и овощей от прорастания. (УК-1; ПКО-5)
31. Защита плодов и овощей от перезревания. (УК-1; ПКО-5)
32. Период покоя у картофеля и овощей. Физиолого-биохимические изменения, происходящие в овощах в период покоя. (УК-1; ПКО-5)
33. Общие признаки созревания плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
34. Климактерический подъем дыхания. Особенности дыхания климактерически созревающих плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
35. Роль этилена в процессе созревания плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
36. Химические способы замедления созревания плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)
37. Особенности лука репчатого как объекта хранения. (УК-1; ПКО-5)
38. Особенности капусты белокочанной как объекта хранения. (УК-1; ПКО-5)
39. Особенности корнеплодов как объектов хранения. (УК-1; ПКО-5)
40. Особенности яблок как объектов хранения. (УК-1; ПКО-5)
41. Особенности картофеля как объекта хранения. (УК-1; ПКО-5)
42. Послеуборочное дозревание плодов и плодовых овощей во время хранения и его значение в практике. (УК-1; ПКО-5)
43. Дыхание овощей и плодов во время хранения. Виды дыхания. (УК-1; ПКО-5)
44. Дыхательный коэффициент. (УК-1; ПКО-5)

45. Факторы, ограничивающие интенсивность дыхания овощей и плодов при хранении. (УК-1; ПКО-5)

46. Применение химических веществ и физических факторов для задержки прорастания картофеля и овощей. (УК-1; ПКО-5)

47. Физиологические заболевания (расстройства) овощей и плодов во время хранения. Меры борьбы с ними. (УК-1; ПКО-5)

48. Виды потерь овощей и плодов во время хранения. Учёт убыли массы овощей и плодов во время хранения. (УК-1; ПКО-5)

49. Способы оценки степени зрелости плодов и овощей. (УК-1; ПКО-5)

50. Оценка качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ её хранения и переработки. (УК-1; ПКО-5)

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) - «зачтено»	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 зачету (35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	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 безопасности продукции - выявлять опасную, некачественную, фальсифицированную и контрафактную продукции	Тестовые задания (21-30) Реферат (7-8) Вопросы зачету (22-36)

	- умение ясно излагать изученный материал, производить собственные размышления;	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	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 зачету (19-23)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	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 зачету (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», 2023

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 Россельхозакаде-мии, 2004.-124 с.

5. Гришин М.А. Технология сушки плодов, овощей и материалов пищеконцентратного производства. - М.: Колос, 1995.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Меделяева 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», 2023.
2. Меделяева 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», 2023.
3. Меделяева 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», 2023.

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 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (http://ebs.rgazu.ru/) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

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

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (https://rusneb.ru/) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. 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 плоскопечатного 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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

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	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - 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	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	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 SBoardhttps://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	УК-1	ИД-2$_{УК-1}$
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	УК-1	ИД-2$_{УК-1}$

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-ЕР3; дозатор воды лабораторный ДВЛ; тестомешалка лабораторная ТЛ-1-75; прибор для оценки упругих свойств клейковины ИДК-1; диафоноскоп, бинокулярные или простые лупы с увеличением 5-10-20; прибор Чижова, 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. Меделяева 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 «14 » апреля 2019 г.)
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «16» апреля 2019 г)
Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры (протокол № 8 от «16» марта 2020 г)
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «20» апреля 2020г
Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «23» апреля 2020 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г)
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «19» апреля 2021г
Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «22» апреля 2021 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры (протокол № 10 от «15» июня 2021 г)
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 21 июня 2021г)
Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 10 от «24» июня 2021 г.)

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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 агробиотехнологий имени И.В. Мичурина, протокол № 11 от 19 июня 2023г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22июня 2023 г.