

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)

**КОНТРОЛЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Направление подготовки 27.03. 01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) Стандартизация и сертификация

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Мичуринск - 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является приобретение обучающимися знаний о современных физико-химических методах анализа.

Задачей изучения дисциплины является усвоение обучающимися научных основ физико-химических и инструментальных методов анализа.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина согласно учебному плану по данному направлению подготовки относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» «Обязательная часть», Б1.О.27

Дисциплина базируется на знаниях курсов «Химия», «Физика», «Математика», логично связана с последующими дисциплинами такими как: «Разработка нормативно-технической документации на пищевую продукцию», «Экспертиза сельскохозяйственной продукции».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции при освоении ООП ВО, реализующей ФГОС ВО:

ОПК-7 - способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-7 Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологическог	ИД-1ОПК-7 Осуществляет постановку и выполняет эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Не может осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Слабо может осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологичес	Хорошо может осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	Успешно может осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартиза

о обеспечения			кого обеспечения		ции и метрологического обеспечения
---------------	--	--	------------------	--	------------------------------------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений;
- способы оценки точности (неопределенности) измерений и испытаний и достоверности контроля;
- методы и средства контроля физических параметров, определяющих качество продукции, правила проведения испытаний и приемки продукции;
- принципы оценки уровня брака;
- принципы оценки уровня брака, порядок проведения сертификации продукции, технологических процессов, услуг, систем качества.

уметь:

- применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов;
- применять методы контроля и управления качеством;
- проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации;
- производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению;
- производить оценку уровня брака и проводить сертификацию продукции, технологических процессов, услуг, систем качества.

владеть:

- навыками работы на сложном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля;
- навыками оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений;
- навыками оформления нормативно-технической документации;
- методикой определения и оценки уровня брака;
- методикой оценки уровня брака и проведения сертификацию продукции, технологических процессов, услуг, систем качества.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	Общее количество компетенций
	ОПК-7	
Раздел 1. Физико-химические свойства потребительских товаров. Условия выбора физико-химического метода контроля свойств товаров	+	1

Раздел 2. Физико-химические методы контроля разделением веществ	+	1
Раздел 3. Оптические методы контроля веществ	+	1
Раздел 4. Электрофизические методы контроля	+	1
Раздел 5. Физические методы: механические, весовой, спектральные, разнометрический, разнофизические	+	1
Раздел 6. Комбинированные методы	+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 акад. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	По очной форме обучения (6 семестр)	По заочной форме обучения (4 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем	28	10
Аудиторные занятия, в т.ч.	28	10
лекции	14	4
Лабораторные работы	14	6
Самостоятельная работа, в т.ч.	44	58
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	25	32
выполнение контрольной работы	-	26
подготовка к сдаче модуля	19	-
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Физико- химические свойства потребительских товаров. Условия выбора физико-химического метода контроля свойств товаров	4	2	ОПК-7
2	Физико-химические методы контроля разделением веществ	2	0,5	ОПК-7
3	Оптические методы контроля веществ	2	0,5	ОПК-7
4	Электрофизические методы контроля	2	0,5	ОПК-7

5	Физические методы: механические, весовой, спектральные, разнометрический, разнофизические	2	0,5	ОПК-7
6	Комбинированные методы.	2	0,5	ОПК-7
	Итого	14	4	3

4.3. Лабораторные работы

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Лабораторное оборудование	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	Физико-химические свойства и органолептические характеристики сельскохозяйственной продукции	1	0,5	Микроскопы: МБИ-3, Петли. Реактивы.	ОПК-7
1	Состояние объектов исследования. Термодинамические свойства	0,5	0,5	Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов	ОПК-7
1	Инструментальные методы исследования физико-химических свойств потребительских товаров, по характеру измеряемых параметров	1	0,5	Термостат, автоклав, сушильный шкаф, чашки Петри, пипетки, колбы	ОПК-7
1	Определение физико-химические свойства объектов исследования, агрегатного состояния и массы образца.	0,5		Колориметр. Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
2	Экстракция и факторы, влияющие на нее	1	0,5	Микроскопы, плитка электрическая, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки, химические реактивы	ОПК-7
2	Адсорбционная хроматография	1	0,5	Хроматограф. термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки, химические реактивы	ОПК-7

2	Распределительная хроматография	1	0,5	Хроматограф.Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
2	Ионообменная хроматография	1	0,5	Хроматограф.Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, колбы, микробиолог. петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
3	Рефрактометрия	1	0,5	Рефрактометр. Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов	ОПК-7
3	Поляриметрия и люминесцентный метод исследования	1	0,5	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
3	Фотоколориметрия и спектрофотометрия (молекулярно-абсорбционная)	1	0,5	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
4	Потенциометрия и потенциометрическое титрование	1	0,5	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
4	Электролиз, как метод физико-химического контроля	1		Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
5	Радиометрический метод контроля товаров	1		Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7

6	Принципы комбинирования методов исследования	1	0,5	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, петли, набор реактивов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-7
	Всего:	14	6		

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

Меделяева А.Ю. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ для обучающихся заочной формы/Мичуринск, 2021-14 с.

4.4. Практические занятия планом

Не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	№	Вид СРС	Объем в акад. час,	
			очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	4
	3	Подготовка к сдаче модуля	4	-
Раздел 2	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	2	Выполнение контрольной работы	-	4
	3	Подготовка к сдаче модуля	4	-
Раздел 3	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	2	Выполнение контрольной работы	-	6
	3	Подготовка к сдаче модуля	3	-
Раздел 4	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	2	Выполнение контрольной работы	-	4
	3	Подготовка к сдаче модуля	3	-
Раздел 5	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	2	Выполнение контрольной работы	-	4
	3	Подготовка к сдаче модуля	3	-

Раздел 6	1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	6
	2	Выполнение контрольной работы	-	4
	3	Подготовка к сдаче модуля	3	-
Итого:			44	58

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание письменных работ, в том числе контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;
- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность исследования;
- формирование авторской позиции по основным теоретическим и проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы по теме вопроса;
- связь предмета с актуальными проблемами современной науки и практики;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений;

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения навыками по изучению основных групп микроорганизмов и биологических процессов с их участием.

Контрольная работа включает 5 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вопросов представлен в методических указаниях для выполнения контрольной работы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Физико- химические свойства потребительских товаров. Условия выбора физико-химического метода контроля свойств товаров

Физико-химические свойства: Общие сведения, состояние объектов анализа (товаров): агрегатное состояние; дисперсность; грубодисперсные системы: смеси, взвеси, эмульсии, истинные и коллоидные растворы, вязкость, упругость, прочность.

Термодинамические характеристики: температуры плавления, кипения, упругость паров. Оптические характеристики. Физико-химические свойства и органолептические характеристики товаров.

Модификация физико-химических свойств, при различных технологических процессах.

Понятие об аналитическом сигнале в физико-химическом анализе и физическом анализе.

Физико-химические методы. Классификация инструментальных методов исследования физико-химических свойств потребительских товаров, по характеру измеряемых параметров: хроматографические, спектральные, комбинированные методы.

Физические методы их классификация: механические, электрофизические, оптические, разно-физические.

Физико-химические свойства объектов исследования. Агрегатное состояние и масса образца.

2. Физико-химические методы контроля разделением веществ.

Экстракция. Теоретические основы экстракции. Основные понятия экстрагирования. Факторы влияющие на экстракцию. Ее возможности и область применения.

Хроматография. Теоретические основы.

Историческая справка открытия метода. Классификация хроматографических методов. Их основные параметры. Способы выполнения. область применения.

Адсорбционная хроматография.

Закон адсорбционного замещения. Изотермы адсорбции и их роль для выбора условий хроматографического разделения сложных смесей. Разновидности адсорбционной хроматографии. Жидкостная и газовая хроматография. Их особенности и области применения.

Распределительная хроматография.

Условия ее выполнения. Подвижная и неподвижная фазы. Коэффициент распределения. Их подбор. Тонкослойная и бумажная хроматографии, как разновидности распределительной хроматографии. Коэффициент R_f .

Ионообменная хроматография

Ее сущность. Классификация ионитов и процессы на них. Константа ионного обмена. Ее роль. Виды хроматографии на основе реакций осаждения, окисления-восстановления и комплексообразования.

Аппаратура, устройство и материалы, применяемые в хроматографии; их подготовка к работе.

Колоночные установки. Их порядок заполнения, особенности. Хроматографы, детекторы, регистрирующие приборы. Хроматографические бумага, пластинки, камеры. Их виды.

3. Оптические методы контроля веществ.

Рефрактометрия.

Теория метода. Коэффициент преломления исследуемого вещества. Угол полного внутреннего отражения. Зависимость коэффициента (показателя преломления) от длины волны излучения (дисперсии) и других факторов. Области применения метода. Рефрактометры. Их устройство.

Поляриметрия.

Теория метода. Поляризованный луч. Плоскость поляризации. Оптическая активность веществ (анизотропия). Угол вращения плоскости поляризации. Факторы, влияющие на удельное вращение плоскости поляризации (природа вещества и растворителя, длина волны поляризуемого света, температура, концентрация). Область применения. Поляриметры. Их устройство.

Люминесцентный метод.

Его теория. Виды, спектры и интенсивность свечения. Их значение для количественных и качественных определений. Область применения метода. Флуорометры. Их устройство.

Фотоколориметрия.

Теория метода. Основной закон фотометрии (Бугера-Ламберта-Бера). Оптическая плотность растворов. Область применения метода. Фотоэлектроколориметры. Их устройство.

Спектрофотометрия (молекулярно-абсорбционная).

Общая теория метода. Спектры поглощения. Условия качественных и количественных определений. Приборы и область применения метода. Особенности устройства спектрофотометра.

4. Электрофизические методы контроля.

Потенциометрия.

Теоретические основы. Нормальный электродный потенциал. Реальные потенциалы. Концентрационный потенциал. Характеристика и выбор электродов сравнения и измерения (индикаторные электроды). Применение потенциометрии (прямой способ). Принцип устройства иономеров.

Потенциометрическое титрование. Особенности метода и его преимущества. Требования к реакциям, используемым в потенциометрическом титровании. Разновидности метода. Аппаратура и оборудование для выполнения метода.

Электролиз, как метод физико-химического контроля.

Теоретические основы, закон Фарадея. Двойной электрический слой и потенциал электрода в растворе. Величина электродных потенциалов. Перенапряжение. Поляризационные кривые и выделение осадков металлов. Применение метода. Аппаратура и оборудование, необходимое для выполнения метода.

5. Физические методы: механические, весовой, спектральные, радиометрический, разнофизические.

Радиометрический метод контроля товаров.

Теоретические основы. Виды радиоактивного распада. Скорость распада. Источники радиоактивного излучения. Взаимодействие излучения с веществом и методы регистрации и измерения радиоактивности. Единицы измерения. Разновидности радиометрических методов и особенности их применения. Особенности работы с радиоактивными веществами.

6. Комбинированные методы.

Принципы комбинирования. Примеры.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Постановка опытов. Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

В учебном процессе используются следующие виды активных и интерактивных форм проведения занятий:

1. Компьютерная симуляция (игра).
2. Деловые игры, дискуссии, беседы.
3. Метод исследовательских групп.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Контроль физико-химических свойств сельскохозяйственной продукции»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контроли руемой компетен ции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Физико- химические свойства потребительских товаров. Условия выбора физико-химического метода контроля свойств товаров	ОПК-7	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	30 5 5
2	Физико-химические методы контроля разделением веществ	ОПК-7	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	40 4 5
3	Оптические методы контроля веществ	ОПК-7	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	40 4 5
4	Электрофизические методы контроля	ОПК-7	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	30 4 5
5	Физические методы: механические, весовой, спектральные, разнометрический, разнофизические	ОПК-7	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	30 4 5
6	Комбинированные методы.	ОПК-7	Тестовые задания Вопросы к зачету Реферат	30 4 5

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Зависимость качества товара от вещественного состава (примеры и пределы зависимости) (ОПК-7).
2. Вещественный состав поддельных и оригинальных товаров(ОПК-7).
3. Визуальный и органолептический способы субъективной оценки определения вещественного состава товаров (макроуровень) (ОПК-7).
4. Способы оценки качества товаров по скрытым признакам (по молекулярному составу) (микроуровень) (ОПК-7).
5. Термодинамические характеристики качества товаров(ОПК-7).
6. Особенности оценки качества газообразных товаров(ОПК-7).
7. Особенности оценки качества жидких товаров(ОПК-7).
8. Особенности оценки качества твердых товаров(ОПК-7).
9. Макро – и микро - уровни описания физико-химических свойств потребительских товаров(ОПК-7).
10. Области хроматографии для оценки качества товаров(ОПК-7).
11. Применение рефрактометрии для оценки качества товаров (примеры) (ОПК-7).
12. Применение поляриметрии для оценки качества товаров (примеры) (ОПК-7).
13. Применение люминесценции для оценки качества товаров (примеры) (ОПК-7).
15. Применение механических методов анализа для оценки качества товаров (примеры) (ОПК-7).
16. Применение электрофизических методов анализа для оценки качества товаров (примеры) (ОПК-7).

17. Применение комбинированных методов анализа для оценки качества товаров (примеры) (ОПК-7).
18. Применение радиометрических методов анализа (примеры) (ОПК-7).
19. Применение потенциометрии для оценки качества товаров (примеры) (ОПК-7)
20. Модификация физико-химических свойств товаров при воздействии различных технологических процессов (примеры) (ОПК-7).
21. Значение ошибки анализа при оценке качества товаров(ОПК-7).
22. Виды ошибок анализа при оценке качества товаров(ОПК-7).
23. Зависимость структуры случайных ошибок от вида метода анализа(ОПК-7).
24. Методы математической статистики, прикладной математики и «искусственного интеллекта» в системах контроля физико-химических свойств потребительских товаров(ОПК-7).
25. Значение чувствительности методов анализа при оценке качества товаров(ОПК-7).

6.3.Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой; - отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области микробиологии; - знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - логически корректное и убедительное изложение ответа. 	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы к зачету (31-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - знание узловых проблем микробиологии и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. 	Тестовые задания (24-35) Реферат (5- 9 баллов) Вопросы к зачету (21-30)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса микробиологии; 	Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы к зачету (15-20)

	<ul style="list-style-type: none"> - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ. 	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания. 	Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы к зачету (менее 15 баллов)

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 (модуля) «Контроль физико-химических свойств сельскохозяйственной продукции»

7.1. Основная учебная литература:

1. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02842-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105554>
2. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168467>
3. Медеяева А.Ю. УМК Д «Контроль физико-химических свойств сельскохозяйственной продукции», Мичуринский ГАУ. - Мичуринск.- 2021.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Короткая [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 168 с. — ISBN 978-5-8353-2339-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134329>

7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Режим доступа: garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
2. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

3. [www. ximicat.com](http://www.ximicat.com)
4. [http:// www. alleng.ru](http://www.alleng.ru)

7.4. Методические указания по освоению дисциплины

1. Медеяева А.Ю. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ для обучающихся заочной формы/Мичуринск, 2021-14 с.

7.5 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.

7.5.1 Электронно-библиотечные 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 № 04-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоп»: 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 № 6/н)

7.5.2. 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).

7.5.3. 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>

7.5.4. 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 № 6/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 № 03641000008230000 07 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	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с	Формируемые компетенции	ИДК
---	---------------------	------------------------------------	-------------------------	-----

		применением цифровой технологии		
1	Облачные технологии	Лекции Лабораторные занятия	ОПК-7 - Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения	ИД-1ОПК-7 Осуществляет постановку и выполняет эксперименты по проверке корректности и эффективности научно обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения
2	Большие данные	Лекции Лабораторные занятия		
3	Технологии беспроводной связи	Лекции Лабораторные занятия Самостоятельная работа		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Лекционная аудитория (Интернациональная 101 ауд. 3/208)	Презентационная техника: Экран на штативе б/н Проектор б/н Компьютер б/н
Практические занятия (Интернациональная 101. ауд. 3/310)	Презентационная техника: Экран на штативе б/н Проектор б/н Компьютер б/н Профессиональная метеостанция RST 029929 «Meteoscan PRO 929» Психрометрический, минимальный и максимальный термометры. Станционный психрометр, аспирационный психрометр, психрометрическая таблицы. Ртутный чашечный барометр, поправки к ртутному барометру. Барометр-анероид, поправки к прибору
Аудитория для самостоятельной работы компьютерный класс с выходом в интернет (Интернациональная 101 ауд. 3/239а)	1. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401655) 2. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401656) 3. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401654) 4. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401653) 5. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-

	8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401652)
	6. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401651)
	7. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401650)
	8. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401649)
	9. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401648)
	10. Компьютер «NL» в комплектации G1610/H61M/4Gb/500Gb/450W, клавиатура Gembird KB-8300 UM-BL-R, мышь Gembird, монитор BenQ 21.5 G2250 (№41013401647)
	11. Экран на штативе (№1101047182)
	12.Проектор Acer XD 1760 D (№110104 5115)

Рабочая программа дисциплины «Контроль физико-химических свойств сельскохозяйственной продукции» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриата), утвержден 07.08.2020 № 901.

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

Рецензент: ассистент кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии Ряскова О.М.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, протокол № 8 от 5 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании 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 технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 10 от 15 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 18 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании 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 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 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 №9 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 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 № 8 от 7 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.