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=120B303732313536363839363 7, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.15 19:15:05 +03'00'

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»
Кафедра технологии продуктов питания и товароведения

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)

«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»

Направление подготовки 35.03.07 Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль)Технология хранения и переработки продукции растениеводства
Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Мичуринск – 2023г.

1.Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели преподавания дисциплины «Физико-химические методы анализа» состоит в формировании у обучающихся знаний и представлений о химическом составе, пищевой и биологической ценности сельскохозяйственной продукции, методах анализа качественных показателей пищевых продуктов. Знание данной дисциплины необходимо для становления специалиста высокого профессионального уровня.При изучении дисциплины изучаются вопросы, касающиеся формированию у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, позволяющих им осуществлять приемку сырья, выбор условий переработки хранения продукции и контроль качества готовых продуктов.

2.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции дисциплина (модуль) «Физико-химические методы анализа» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03.02.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения следующих предшествующих дисциплин: «Микробиология», «История пищевой промышленности».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее при изучении следующих дисциплин: «Технология хранения и переработки продукции растениеводства», «Стандартизация и сертификация сельскохозяйственной продукции», «Теоретические основы товароведения».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее при прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, производственной преддипломной практикии написании выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физико-химические методы анализа», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом «Агроном» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от России от «20» сентября 2021 года № 644н).

Обобщенная трудовая функция - организация производства продукции растениеводства.

Трудовая функция - разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства (код – В/01.6).

Трудовые действия:

- сбор информации, необходимой для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

-обоснование выбора сортов сельскохозяйственных культур для конкретных условий региона и уровня интенсификации земледелия;

- разработка технологий уборки сельскохозяйственных культур, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение, обеспечивающих сохранность урожая.

Трудовая функция - управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства (код – В/02.6).

- контроль хода уборки, послеуборочной доработки сельскохозяйственной продукции и закладки ее на хранение;

- общий контроль реализации технологического процесса производства продукции растениеводства в соответствии с разработанными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур.

Обобщенная трудовая функция - организация испытаний селекционных достижений.

Трудовая функция - организация испытаний растений на отличимость, однородность и стабильность (С/01.6).

Трудовые действия:

- сбор и анализ результатов экспериментального этапа испытаний для подготовки описания сорта и заключения по установленным параметрам;

- описание сорта с заключением о его отличимости от общеизвестных сортов, однородности и стабильности на основе проведенных испытаний.

Трудовая функция - организация государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность (С/02.6).

Трудовые действия:

- разработка программы экспериментов в рамках государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность в соответствие с заданием;

- проведение государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность в соответствие с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур;

- описание сортов, впервые включаемых в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию;

- подготовка рекомендаций по использованию сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, в конкретных условиях почвенно-климатических зон.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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

ПКР-5.Способен осуществлять контроль качества безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

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, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	ИД-1$_{УК-1}$ – Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2$_{УК-1}$ – Находит и критически	Не может находить и критически анали-	Не достаточно четко находит и критически	Достаточно быстро находит и критиче-	Успешно находит и критически анализи-

задач.	анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	зировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	ски анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	рует 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	Не достаточно 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 возможных решений задачи.	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
ПКР-5. Способен осуществлять контроль качества безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	ИД-1$_{ПК-14}$ – Осуществлять контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Не готов осуществлять контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Слабо готов осуществлять – контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Достаточно хорошо подготовлен к осуществлению контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	Отлично подготовлен к осуществлению контроль качества сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- химический состав сырья, полупродуктов и готовых пищевых изделий; способы оценки пищевой ценности продуктов питания; общие закономерности химических, биохимических и микробиологических процессов, происходящих при хранении сырья; превращения и взаимодействие основных химических компонентов сырья в процессе технологической обработки при производстве продуктов питания и влияние ее режимов на состав, свойства основных нутриентов, пищевую и биологическую ценность сырья и готовой продукции;

- базовые методы исследовательской деятельности для осуществления качественного и количественного анализа пищевого сырья

- основы правовых и экономических знаний при изучении физико-химических свойств продукции

- методы оценки качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

Уметь:

- определять химический качественный о количественный состав исследуемого объекта

- аргументировано выбирать метод испытания для конкретных задач

- оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

Владеть:

- навыками проведение эксперимента с проведением соответствующих расчетов и формулировкой выводов;

- базовыми химическими и физико-химическими методами анализа для определения свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

- навыками анализа и критическому осмыслению отечественной и зарубежной научно-технической информации в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	УК-1	ПКР-5	
Введение. История и общая характеристика физико-химических методов исследования	X	X	3
Уровни состояния системы физико-химического исследования.	X	X	3
Классификация физико-химических методов анализа.	X	X	3
Хроматографические методы. Теоретические основы	X	X	3
Адсорбционная хроматография.	X	X	3
Ионообменная хроматография	X	X	3
Рефрактометрия.	X	X	3
Поляриметрия.	X	X	3

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц – 72 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения 3 семестр	по заочной форме обучения 2курс
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	48	16
Аудиторные занятия, из них		
лекции	16	4
практические занятия	32	10
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч.	24	54
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	8	30
подготовка к практическим занятиям, защите реферата	8	24
подготовка к сдаче модуля	8	-
Контроль		4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и ихсодержание	Объем в акад.часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Физико-химические методы анализа. Классификация их.	2	0,5	УК-1, ПКР-5
2	Фотометрические методы анализа. Спектрофотометрия, фотоэлектрометрия	2		УК-1, , ПКР-5
3	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия	2	0,5	УК-1, ПКР-5
4	Люминисцентный метод анализа.	2	0,5	УК-1, , ПКР-5
5	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.	2	0,5	УК-1, ПКР-5
6	Радиометрический метод анализа. Типы радиоактивного распада.	2		УК-1, ПКР-5
7	Методы маскирования, выделения, разделения и концентрирования веществ. Экстракция.	2	1	УК-1, ПКР-5
8	Хроматографический анализ. Разновидности методов хроматографии.	2	1	УК-1, ПКР-5
	ИТОГО	16	4	

4.3. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Фотоколориметрическое определение меди (II) в растворе.	2	2	УК-1, ПКР-5
2	Фотоколориметрическое определение концентрации ионов Cu (II) в растворе способом сравнения.	2		УК-1, ПКР-5
3	Фотоколориметрическое определение ионов железа (II и III) в воде.	2		УК-1, ПКР-5

4	Фотоколориметрическое определение хрома в виде хромата (бихромата) методом сравнения.	2		УК-1, ПКР-5
5	Рефрактометрическое определение содержания сахарозы в водном растворе.	4	2	УК-1, ПКР-5
6	Определение концентрации бутилового спирта в растворе.	4	2	УК-1, ПКР-5
7	Поляриметрическое определение содержания глюкозы в одном растворе	4		УК-1, .ПКР-5
8	Радиометрическое определение калия в солях	2	2	УК-1, ПКР-5
9	Оценка объемной активности радионуклеидов в растворах	2		УК-1, ПКР-5
10	Потенциометрическое определение нитратов в корнеплодах	4		УК-1, ПКР-5
11	Экстракция йода из водного раствора органическими растворителями (бензол)	2	2	УК-1, ПКР-5
12	Экстракция цинка из водного раствора раствором дитизона в CCl_4	2		УК-1, ПКР-5
ИТОГО		32	8	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад.часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Введение. История и общая характеристика физико-химических методов исследования	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-
Уровни состояния системы физико-химического анализа	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-
Классификация физико-химических методов анализа.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-
Хроматографические методы. Теоретические основы	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-
Адсорбционная хроматография	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-

Ионообменная хроматография	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-
Рефрактометрия.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-
Поляриметрия.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	4
	подготовка к практическим занятиям, защите реферата	1	3
	подготовка к сдаче модуля	1	-
ИТОГО		24	54

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

1. Новикова И.М.. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Физико-химические методы анализа» для обучающихсянаправления подготовки 35.03.07 Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, 2023.

2. Новикова И.М.. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Физико-химические методы анализа» для обучающихся направления подготовки 35.03.07 Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, 2023.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Контрольная работа является формой методической помощи обучающимся при изучении курса. К выполнению контрольного задания приступайте только после проработки всего курса по учебнику. Для проверки усвоения теоретического материала можно воспользоваться вопросами для самопроверки, приведенными в методическом пособии.

Каждый обучающийся выполняет задание согласно своему варианту, определяемому по двум последним цифрам шифра (номер зачетной книжки), например, шифр студента 152, последние цифры его 52, следовательно, должны быть выполнены контрольные задания, обозначенные вариантом 52.

Ответы на контрольные вопросы должны быть краткими, но точными и ясными. При решении задач в ответе должен быть приведен весь ход решения и математические преобразования.

Каждая контрольная работа должна быть аккуратно оформлена. В работе должны быть написаны условия задач в том порядке, в котором они указаны в задании. В работе должны быть поля для замечаний рецензента.

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СОСТАВА СМЕСЕЙ

Пример 1. При определении фурфурола в смеси методом газовой хроматографии площадь его пика $S_ф$ сравнивали с площадью пика о-ксилола$S_к$, который вводили в качестве стандарта. При этом были получены следующие площади пиков.

Для стандартного образца, содержащего 25% фурфурола,

$S_{о\text{-}ксилола} = 25 мм^2$,$S_{фурфурола} = 11 мм^2$.

Для исследуемого образца $S_{о\text{-}ксилола}$ = 22 *мм*^{2}, $S_{фурфурола}$ – 18,5 *мм*^{2}.

Определить содержание фурфурола в исследуемом образце.

Р е ш е н и е . Концентрация в смеси пропорциональна отношению площадей пиков:

$$\frac{c_{ст}}{c_x} = \frac{(\frac{S_ф}{S_к})_{ст}}{(\frac{S_ф}{S_к})_x}$$

Подставляя данные задачи, получаем:

$$\frac{25}{c_x} = \frac{\frac{11}{25}}{\frac{18,5}{22}}; c_x = \frac{25 \cdot 18,5 \cdot 25}{22 \cdot 11} = 47,5\ \%$$

1. Сколько граммов никеля останется в растворе, если через колонку, заполненную 10*г*катеонита,, пропустили 500 *мл* 0,05 н. раствора соли никеля. Полная динамическая емкость в данных условиях разделения равна 1,4 *мг-экв/г.*

2.По приведенным ниже значениям R_fдля двух растворителей построить двухмерныюхроматограмму. Какие из указанных веществ не разделяются при одномерном хроматографировании с использованием двух растворителей?Какие вещества не разделяются методом двухмерной хроматографии?

Растворитель / Вещество	Этилацетат-вода-уксусная кислота	Этилацетат-формамид-пиридин
Глицеро-1-фосфат	0,80	0,54
Глицеро-2-фосфат	0,82	0,23
Фруктоза-6-фосфат	0,54	0,54
Рибоза-1-фосфат	0,47	0,50
Глюкоза-1-фосфат	0,44	0,44
Глюкоза-6-фосфат	0,36	0,50
Глицеро-2,3-дифосфат	0,33	0,15
Фруктоза-1,6-дифосфат	0,24	0,13

3. В чем заключается сущность адсорбции? Какие осадки, крупнокристаллические, мелкокристаллические или аморфные, лучше адсорбируют растворенные вещества? Сравните адсорбционные свойства осадков $Mg(OH)_2$, и $MgNH_4PO_4$. Как очистить осадок от адсорбированных загрязнений?

4. Как определяют тяжелые металлы в минеральной воде? Укажите особенность пробоподготовки.

5. Какова необходимость определения летучих фенолов в воде? Приведите метод определения.

6.Значение определения гексахлорциклогексана ГХЦГ в зерновых культурах. Как количественно определяют ГХЦГ? Что применяют в качестве внутреннего стандарта?

7. Зачем и как определяют дихлорфенилтрихлорметилметан в муке?

8.Зачем и как определяют гексахлорбензол в зерне?

9.Зачем и как определяютлетучие карбоновые кислоты в хлебе?

10. Зачем и каким методом проводят идентификацию летучих компонентов в коньяках и коньячном спирте?

11.Какие вещества присутствуют в сивушных маслах, содержащихся в коньячном спирте? Как количественно определяют сивушные масла в коньяке? В чем особенность пробоподготовки?

12.В чем качественные и количественные отличия в составе эфирных фракций синтетического (гидролизного) спирта и пищевого спирта-ректификата? Каким методом определяют эфиры в спиртах?

13.Какие кислоты и с какой целью определяют в молочной плазме и водных экстрактах сыра? Какова особенность пробоподготовки при газохроматографическом определении летучих кислот в экстрактах сыра?

14.Зачем и как идентифицируют фенолы в копченых колбасах? От чего зависит содержание фенолов в копченых изделиях?

15.Рассчитать степень извлечения меди из 500 мл 0,002 н. раствора $Cu(N0_3)_2$ пермутитом, если на титрование меди, извлеченной из окрашенной зоны 50 мл 5%-ной соляной кислоты, было израсходовано при иодометрическом определении меди 7,5 мл 0,06 н. раствора тиосульфата натрия.

16. Определить коэффициенты распределения и найти оптимальные условия хроматографического разделения Zn и Cd, если на комплексонометриче-ское титрование Zn и Cd в элюате при разной концентрации соляной кислоты израсходованы указанные ниже объемы 0,05 н. раствора комплексона III:

Нормальность раствора HC1		0,05	0,20	0,50	1,00
Расход раствора комплексона III на титрование, *мл*	цинка	3,5	2,8	2,5	2,4
	кадмия	3,4	2,7	2,4	2,2

Исходные количества цинка и кадмия 10 *мг.*

17. Какие разновидности хроматографии известны? Чем обоснованы их названия? Особенности бумажной и тонкослойной хроматографии.

4.7. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Макро- и микроуровни описания физико- химических свойств потребительских 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.

2. Основы теории исследования физико-химических свойств потребительских товаров.

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, электрофизичекие, оптические, разнофизические.

3. Условия выбора физико-химического метода исследования свойств товаров.

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

4. Физико-химические методы исследования разделением веществ.

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

4.2 Хроматография. Теоретические основы.Историческая справка открытия метода. Классификация хроматографических методов. Их основные параметры. Способы выполнения. Область применения.

4.2.1 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.

4.2.2 Распределительная хроматография.Условия ее выполнения. Подвижная и неподвижная фазы. Коэффициент распределения. Их подбор. Тонкослойная и бумажная хроматографии, как разновидности распределительной хроматографии. Коэффициент Rf.

4.2.3 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.

*4.3.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.

5. Оптические методы контроля веществ.

5.1 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.

*5.2 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.

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

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

*5.5 Спектрофотометрия (молекулярно-абсорбционная).*Общая теория метода. Спектры поглощения. Условия качественных и количественных определений. Приборы и область применения метода. Особенности устройства спектрофотометра.

6. Электрофизические методы контроля.

*6.1 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.

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

*6.3 Электролиз, как метод физико-химического исследования.*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.

7. Физические методы: механические, весовой, спектральные, разнометрический, разнофизические.

*7.1 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.

8. Комбинированные методы.Принципы комбинирования. Примеры.

5. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (работа в малых группах) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебных занятий	Форма проведения
Лекции	Слайдовыепрезентациис использованием мультимедийных средств с последующим обсуждением материалов (лекция – визуализация). Электронные материалы.
Практические занятия	традиционная форма – проведение лабораторных исследований,

	круглый стол, дискуссии, работа в малых группах
Самостоятельная работа	сочетание традиционной формы (работа с учебной и справочной литературой, изучение материалов интернет-ресурсов, подготовка к лабораторным и практическим занятиям и тестированию) и интерактивной формы (выполнение индивидуальных и групповых исследовательских работ)

6. Оценочные средства дисциплины

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного компьютерного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам написания и защиты рефератов по актуальной проблематике, творческих работ, проектов, оценки ответов обучающегося на коллоквиумах; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала, контролирующие практические навыки из различных видов профессиональной деятельности обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Физико-химические методы анализа».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физико-химические методы анализа»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			Наименование	Кол-во
1	Введение. История и общая характеристика физико-химических методов исследования	УК-1, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 4 5
2	Уровни состояния системы физико-химического исследования.	УК-1, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 5 5
3	Классификация физико-химических методов анализа.	УК-1, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 4 5
4	Хроматографические методы. Теоретические основы	УК-1, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 4 5
5	Адсорбционная хроматография.	УК-1, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 5 5
6	Ионообменная хроматография	УК-1, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	20 4 5
7	Рефрактометрия.	УК-1, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	20 4 5
8	Поляриметрия.	УК-1,, ПКР-5	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 4 5

6.2. Примерный перечень вопросов для зачета

1. Введение. Макро- и микро- уровни описания физико- химических свойств потребительских товаров (УК-1, ., ПКР-5).

2.Физико-химические свойства: Общие сведения, состояние объектов анализа (товаров): агрегатное состояние; дисперсность; грубодисперсные системы: смеси, взвеси, эмульсии, истинные и коллоидные растворы, вязкость, упругость, прочность. (УК-1, ПКР-5)

3.Термодинамические характеристики: температуры плавления, кипения, упругость паров. Оптические характеристики. Физико-химические свойства и органолептические характеристики товаров. (УК-1, ПКР-5)

4.Понятие об аналитическом сигнале в физико-химическом анализе и физическом анализе. (УК-1,, ПКР-5)

5.Физико-химические методы. Классификация инструментальных методов исследования физико-химических свойств потребительских товаров, по характеру измеряемых параметров: хроматографические, спектральные, комбинированные методы. (УК-1, ПКР-5)

6.Физические методы их классификация: механические, электрофизические, оптические, разнофизические. (УК-1, ПКР-5)

7. Условия выбора физико-химического метода исследования свойств товаров. (УК-1, ., ПКР-5)

Физико-химические свойства объектов исследования. Агрегатное состояние и масса образца. (УК-1, ПКР-5)

8. Экстракция. Теоретические основы экстракции. Основные понятия экстрагирования. Факторы влияющие на экстракцию. Ее возможности и область применения. (УК-1, ПКР-5)

9. Хроматография. Теоретические основы. (УК-1, ПКР-5)

10. Историческая справка открытия метода. Классификация хроматографических методов. Их основные параметры. Способы выполнения. Область применения. (УК-1, ПКР-5)

11. Адсорбционная хроматография.Закон адсорбционного замещения. Изотермы адсорбции и их роль для выбора условий хроматографического разделения сложных смесей. (УК-1, ПКР-5)

12.Разновидности адсорбционной хроматографии. Жидкостная и газовая хроматография. Их особенности и области применения. (УК-1, ПКР-5)

13. Распределительная хроматография.Условия ее выполнения. Подвижная и неподвижная фазы. Коэффициент распределения. Их подбор. (УК-1, ПКР-5)

14. Тонкослойная и бумажная хроматографии, как разновидности распределительной хроматографии. Коэффициент Rf. (УК-1, ПКР-5)

15. Ионообменная хроматография. Ее сущность. Классификация ионитов и процессы на них. Константа ионного обмена. Ее роль. (УК-1, ПКР-5)

16. Виды хроматографии на основе реакций осаждения, окисления-восстановления и комплексообразования. (УК-1, ПКР-5)

17. Аппаратура, устройство и материалы, применяемые в хроматографии; их подготовка к работе.Колоночные установки. Их порядок заполнения, особенности. (УК-1, ., ПКР-5)

18. Хроматографы, детекторы, регистрирующие приборы. Хроматографические бумага, пластинки, камеры. Их виды. (УК-1, ПКР-5)

19. 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. (УК-1, ПКР-5)

20. Рефрактометры. Их устройство. (УК-1, ПКР-5)

21. 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. (УК-1, ПКР-5)

22. Поляриметры. Их устройство. (УК-1, ПКР-5)

23.Люминесцентный метод.Его теория. Виды, спектры и интенсивность свечения. Их значение для количественных и качественных определений. Область применения метода. Флуорометры. Их устройство. (УК-1, ПКР-5)

24. Фотоколориметрия.Теория метода. Основной закон фотометрии (Бугера-Ламберта-Бера). Оптическая плотность растворов. Область применения метода. (УК-1, ПКР-5)

25. Фотоэлектроколориметры. Их устройство. (УК-1, ПКР-5)

26. Спектрофотометрия (молекулярно-абсорбционная).Общая теория метода. Спектры поглощения. Условия качественных и количественных определений. Приборы и область применения метода. Особенности устройства спектрофотометра. (УК-1, ПКР-5)

27. Электрофизические методы контроля.Потенциометрия.Теоретические основы. Нормальный электродный потенциал. Реальные потенциалы. Концентрационный потенциал. (УК-1, ПКР-5)

28. Применение потенциометрии (прямой способ). Характеристика и выбор электродов сравнения и измерения (индикаторные электроды). Принцип устройства иономеров. (УК-1, ., ПКР-5)

29. Потенциометрическое титрование. Особенности метода и его преимущества. Требования к реакциям, используемым в потенциометрическом титровании. Разновидности метода. Аппаратура и оборудование для выполнения метода. (УК-1, ., ПКР-5)

30. Электролиз, как метод физико-химического исследования.Теоретические основы, закон Фарадея. (УК-1, ., ПКР-5)

31. Двойной электрический слой и потенциал электрода в растворе. Величина электродных потенциалов. Перенапряжение. Поляризационные кривые и выделение осадков металлов при элетролизе. (УК-1, ПКР-5)

32.Применение метода электролиза. Аппаратура и оборудование, необходимое для выполнения метода. (УК-1, ПКР-5)

33. Физические методы: механические, весовой, спектральные, разнометрические, разнофизические. (УК-1, ПКР-5)

34. Радиометрический метод контроля товаров.Теоретические основы. Виды радиоактивного распада. Скорость распада. Источники радиоактивного излучения. (УК-1, ПКР-5)

35. Взаимодействие излучения с веществом и методы регистрации и измерения радиоактивности. Единицы измерения. (УК-1, ПКР-5)

36. Разновидности радиометрических методов и особенности их применения. Особенности работы с радиоактивными веществами. (УК-1, ПКР-5)

37. Комбинированные методыисследований.Принципы комбинирования. Примеры. (УК-1, ПКР-5)

38. Математическая обработка результатов анализа. Методы математической статистики, прикладной математики и «искусственного интеллекта» в системах контроля физико-химических свойств потребительских товаров. (УК-1, ПКР-5)

39. Статическое распределение величин измерения.Закон нормального распределения ошибок. Диаграмма результатов измерений. Ее построение. Формы диаграммы и качественная оценка случайной ошибки. (УК-1, ПКР-5)

40. Средние значения измерений (арифметическое, геометрическое, медиана). Разброс измеряемых величин. Границы разброса. Основные понятия характеризующие результаты анализа: точность, правильность, воспроизводимость. (УК-1, ПКР-5).

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	Выполнение полного объема работы (90-100%); 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; - полное знание основных правовых и экономических знаний при изучении физико-химических свойств продукции - полное знание методов оценки качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.	Тестовые задания (31-40) Реферат (9-10) Вопросы зачета (35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	Объем работ выполнен на 70-89%; умение дать правильный, но не всегда полный ответ на основные и дополнительные вопросы; некоторые трудности в формировании собственных выводов по актуальным вопросам. - знание основных правовых и экономических знаний при изучении физико-химических свойств продукции - знание методов оценки качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки - умеетанализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции - знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу; - умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений; На этом уровне обучающимся используются приемы мышление.	Тестовые задания (21-30) Реферат (7-8) Вопросы зачета (22-36)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	Объем работы выполнен на 50-69%; 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; - знание основных правовых и экономических знаний при изучении физико-химических свойств продукции - знание методов оценки качества сельскохозяйственной	Тестовые задания (11-20) Реферат (5-6) Вопросы зачета (19-23)

	продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки - умеетанализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	
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 - не знание учебного материала из разных разделов дисциплины; Выполнено менее 50% работы; - неумение сформулировать правильный и четкий ответ по основным и дополнительным вопросам; неумение формулировать собственное мнение - не знание учебного материала из разных разделов дисциплины; - не знание основных правовых и экономических знаний при изучении физико-химических свойств продукции - не знание методов оценки качества сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки - не умеетанализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Тестовые задания (0-10) Реферат (0-4) Вопросы зачета (0-20)

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная учебная литература

1. Александрова, Т.П. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие / Т.П. Александрова, А.И. Апарнев, А.А. Казакова. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 106 с. — ISBN 978-5-7782-3033-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/118503 (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2.Белкина, Е.И. Физико-химические методы анализа : учебно-методическое пособие / Е.И. Белкина, С.М. Орехова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2016. — 74 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/110480 (дата обращения: 29.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Валова (Копылова), В.Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / Л.Т. Абесадзе, В.Д. Валова (Копылова) .— М. : ИТК "Дашков и К", 2018 .— 222 с. — ISBN 978-5-394-01751-3 .— Режим доступа: https://rucont.ru/efd/689289

4.Физико-химические методы анализа : учебное пособие / К. Г. Боголицын, Н. Л. Иванченко, А. Н. Шкаев [и др.]. — Архангельск : САФУ, 2018. — 119 с. — ISBN 978-5-261-01281-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161856

7.2 Дополнительнаяучебная литература

1. Основы аналитической химии: учеб.для вузов. в 2кн.: Кн. 2. / под ред. Ю.А. Золотова. – 2-е изд., перераб. идоп. – М.: Высшая школа, 2000. – 494 с.

2. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: уч. пособие для студентоввузов в 4-х кн: Кн. 2. Оптические методы анализа / Я.И. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2005. – 288с.

3. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: уч. пособие для студентоввузов в 4-х кн: Кн. 3. Электрохимические методы анализа /Я.И. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 2005.– 232с.

4. Коренман, Я.И. Практикум по аналитической химии. Анализ пищевых продуктов: уч. пособие для студентоввузов в 4-х кн: Кн. 4. Хроматографические методы анализа /Я.И. Коренман. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2005.– 296с.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Новикова И.М.. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Физико-химические методы анализа» для обучающихсянаправления подготовки 35.03.07 Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, 2022.

2. Новикова И.М.. Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Физико-химические методы анализа» для обучающихся направления подготовки 35.03.07 Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, 2022.

3. Новикова И.М.. Учебно-методический комплекс дисциплины «Физико-химические методы анализа» для обучающихся направления подготовки 35.03.07 Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Мичуринск, 2022.

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	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с доку-	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000

	ментами и почтой (myoffice.ru)				12 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. http://rucont.ru/
3. http://window.edu.ru
4. http://e.lanbook.com
5. Информационный сельскохозяйственный сайт
6. Сайт Agro.ru
7. Сайт Agroportal.ru
8. Режим доступа:.garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ»
9. 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 Практические занятия	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2$_{УК-1}$ – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	УК-1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-2$_{УК-1}$ – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (г. Мичуринск, ул. Герасимова, дом №130А, 5/14)	1. Шкафы лабораторные металлические (инв. № 1101041124, 1101041125); 2. Шкаф лабораторный (инв. №1101040683); 3. Центрифуга МПВ-340(инв. № 1101040645); 4. Центрифуга MPW-310 (инв. № 1101040644); 5. Фотоэлектрический колориметр (инв. № 1101041214); 6. Ультратермостат УТУ-4 (инв. № 1101040643); 7. Титратор (инв. № 1101040688); 8. Бани водяные (инв. № 1101040694,1101040693); 9. Баня песочно-масляная (инв. № 1101040628); 10. Баня со встряхивателем (инв. № 1101040629); 11. Весы 500 г (инв. № 1101041154); 12. Весы 50 г (инв. №1101041155); 13. Весы быстродействующие (инв. № 1101040747); 14. Гомогенизатор МПВ-302 (инв. № 1101040619); 15. Гомогенизатор (инв. № 41013400014); 16. Дексиометр (инв. № 1101041224); 17. Мешалка лабораторная МЛ- 4 (инв. № 1101040633); 18. Мешалка магнитная (инв. № 1101040703); 19. Мешалка магнитная ММ-6 (инв. № 1101040631);	1. MicrosoftWindows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	20. Мойка ультразвуковая УК-4 (инв. № 1101040639); 21. pH-метры (инв. № 1101040699, 1101040698); 22. pH-метр Н-5170 (инв. № 1101040636); 23. Стерилизатор ПВ-2а (инв. № 1101041142); 24. Стол для весов (инв. № 1101041113); 25. Столы для приборов (инв. № 1101041109, 1101041108, 1101041101); 26. Стол для титрования (инв. № 1101041185); 27. Столы лабораторные 1,75м (инв. № 1101041181, 1101041180, 1101041179, 1101041178, 1101041177, 1101041176,1101041175, 1101041174); 28. Стол рабочий (инв. № 1101040761); 29. Сушилка вакуумная (инв. № 1101040667); 30. Термостаты (инв. № 1101040690, 1101040689); 31. Термостат биологический БТ-120 (инв. № 1101041145).	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Герасимова, дом № 130А, 5/26)	1. Колонки Micro (инв. № 2101041811); 2. Универсальное потолочное крепление (инв. № 2101041814) 3. Экран с электроприводом (инв. № 2101041810) 4. Проектор CT - 180 C (инв. № 2101041808); 5. Компьютер Celeron E3300 OEM Монитор 18,5" LG W 1943 Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)	1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"AOC (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HDi3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер DualCore E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	1. MicrosoftWindows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. MicrosoftOffice 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCADDesignSuiteUltimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfoProfessional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции(уровень бакалавриата), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 669 от 17.07.2017 г.

Автор: старший преподаватель кафедры технологии продуктов питания и товароведения Новикова И.М.

Рецензент: заведующий кафедрой технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, доцент, к.с-х.н. Данилин С.И.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения, протокол № 8 от 19 апреля 2019 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 22 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 технологии продуктов питания и товароведения (протокол №8 от «23» марта 2020 г.)
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 20 апреля 2020 г.)
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 технологии продуктов питания и товароведения (протокол №9 от «12» апреля 2021 г.)
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)
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 технологии продуктов питания и товароведения протокол №12 от 17июня 2021г.
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 2021г.
Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии продуктов питания и товароведения протокол №10 от «13» апреля 2022 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 8 от «18» июня 2022 г.
Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «21» июня 2022 г.
Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры продуктов питания, товароведения и технологии переработки продукции животноводства протокол № 10 от «13» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от «19» июня 2023 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от «22» июня 2023 г.

.