

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технологии и товаро-
ведения
Высоцкая Е.А.



« 27 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.16 Физико-химические методы исследования сельскохозяйственной продукции

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) Экспертиза и управление в сфере производства и обращения сельскохозяйственной продукции

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра химии

Разработчик рабочей программы: доцент кафедры химии кандидат технических наук
Данилова Галина Николаевна

Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 985 от 12.08.2020

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии (протокол №9 от 17 мая 2023 г.)

Заведующий кафедрой  (Шапошник А.В.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол №10 от 20 июня 2023 года).

Председатель методической комиссии  А.А. Колобаева

Рецензент рабочей программы
профессор кафедры аналитической химии Воронежского государственного университета доктор химических наук Зяблов А. Н.

Вице-президент Союза «Торгово-промышленная палата Воронежской области»
Далматов Виктор Сергеевич

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса «Физико-химические методы исследования сельскохозяйственной продукции» является формирование у обучающихся знаний об основах аналитической химии, классификации и сущности основных химических и инструментальных методов анализа; подготовка к решению профессиональных задач, связанных с оценкой качественного состава и содержания соединений биогенных и токсичных элементов, а также природных органических веществ в составе пищевых продуктов, а также при определении качества пищевых продуктов.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины «Физико-химические методы исследования сельскохозяйственной продукции» заключаются в формировании у обучающихся знаний об основных методиках определения состава и содержания веществ различного происхождения и их смесях, имеющих отношение к пищевым технологиям, умений при выполнении операций химического и инструментального анализа, навыков работы с аналитическим оборудованием в химической лаборатории при выполнении анализов пищевых объектов.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины «Физико-химические методы исследования сельскохозяйственной продукции» являются: основные понятия качественного и количественного анализа, классификация и сущность методов химического анализа, теория и практика основных инструментальных методов анализа: оптических, спектральных, электрохимических и хроматографических, а также области применения методов аналитической химии в пищевой промышленности.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.16 «Физико-химические методы исследования сельскохозяйственной продукции» относится к обязательной части блока 1.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.16 Физико-химические методы исследования сельскохозяйственной продукции связана с дисциплинами: Б1.О.18 Стандартизация, подтверждение соответствия и метрология, Б1.О.24 Экспертиза сельскохозяйственного сырья, Б1.В.02 Безопасность сельскохозяйственной продукции.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-2	Способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров	З1.	Современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров.
		У1.	Использовать современные методы физико-химических исследований.

		Н1.	Проведения физико-химических исследований, экспертизы и оценки качества товаров.
--	--	------------	--

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	82,75	82,75
Общая самостоятельная работа, ч	61,25	61,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	82,00	82,00
лекции	42	42,00
лабораторные - всего	40	40,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	43,50	43,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Очно-заочная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	4 / 144
Общая контактная работа, ч	44,75	44,75
Общая самостоятельная работа, ч	99,25	99,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	44,00	44,00
лекции	14	14,00
лабораторные - всего	30	30,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	81,50	81,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75

подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Аналитическая химия. Химический анализ

Подраздел 1.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.

Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы. Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция. Особенности аналитических реакций и их использование в качественном и количественном анализе. Методы и способы проведения измерений в химическом и инструментальном анализе.

Подраздел 1.2. Химические методы анализа.

Основы гравиметрического анализа: принципы и основные понятия, теоретические закономерности, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов. Методы гравиметрии и их использовании в пищевой промышленности

Основы титриметрического анализа: принципы и основные понятия титриметрического определения, теоретические закономерности, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов. Методы титриметрии и их использование в пищевой промышленности.

Раздел 2. Инструментальные методы анализа

Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.

Явления испускания и поглощения электромагнитной энергии. Понятие электромагнитного спектра вещества. Классификация оптических и спектральных методов анализа.

Молекулярная спектроскопия. Теоретические основы фотометрии, спектрофотометрии, ИК-, УФ- и ЯМР-спектроскопии. Оборудование и методы измерений при работе на спектральных приборах. Методы спектроскопии в пищевой промышленности.

Методы атомной спектроскопии. Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода. Применение атомно-абсорбционного анализа в анализе сельскохозяйственных объектов и контроле состояния окружающей среды. Фотометрия пламени как разновидность эмиссионного спектрального анализа. Сущность метода. Принципиальная схема пламенного фотометра. Применение фотометрии пламени в анализе сельскохозяйственных объектов.

Явление светопреломления. Рефрактометрический анализ. Плоскополяризованный свет. Вращение плоскости поляризации растворами оптически активных веществ. Поляриметрический анализ. Применение рефрактометрии и поляриметрии в пищевой промышленности.

Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа

Основные понятия электрохимии. Потенциометрия. Классификация потенциометрических методов анализа. Основные приемы ионметрии. Определение точки эквивалентности с помощью кривых титрования. Виды электродов и приемы работы с ними. Приборы и техника измерений в потенциометрии. Потенциометрия в пищевой промышленности.

Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.

Определение хроматографии. Основные хроматографические термины. Классификация хроматографических методов анализа. Виды хроматографов. Принципиальная схема хроматографа. Виды детектирования в газовой и жидкостной хроматографии. Масс-спектральная хроматография.

Ионообменная хроматография. Основные положения ионного обмена. Иониты и их свойства. Подвижная фаза в ионообменной хроматографии. Теоретические основы разделения. Ионообменная хроматография биохимических смесей. Практическое использование ионообменной хроматографии для аналитических целей.

Жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Теоретические основы метода. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты ВЭЖХ. Методы детектирования в ВЭЖХ.

Бумажная хроматография. Теоретические основы метода. Хроматограмма. Различные виды бумажной хроматографии. Разделение и обнаружение ионов методом бумажной хроматографии. Тонкослойная хроматография. Основные области применения хроматографических методов анализа в пищевой промышленности.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Аналитическая химия. Химический анализ	20	20	-	23,5
<i>Подраздел 1.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.</i>	4	4	-	10,5
<i>Подраздел 1.2. Химические методы анализа.</i>	16	16	-	13
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.	22	20	-	20
<i>Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.</i>	8	6	-	5
<i>Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа</i>	6	6	-	10
<i>Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.</i>	8	8	-	5
Всего	42	40	-	43,5

4.2.2. Очно-заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Аналитическая химия. Химический анализ	6	14	-	41,5
<i>Подраздел 1.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.</i>	2	6	-	21,5
<i>Подраздел 1.2. Химические методы анализа.</i>	4	8	-	20
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.	8	16	-	40
<i>Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.</i>	2	4	-	10
<i>Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа</i>	4	4	-	20
<i>Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.</i>	2	8	-	10

Всего	14	30	-	81,5
-------	----	----	---	------

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	очно- заочная
1	Способы отбора проб. Пробо- подготовка.	1. Основы аналитиче- ской химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по хими- ческим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 . С.: 19-32, 150- 254	23,5	41,5
2	Хроматографические методы анализа. ВЭЖХ, ТСХ		20	40
Всего			43,5	81,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
<i>Подраздел 1.1. Основные понятия качественного и количественного анализа.</i>	ОПК-2	З.1
		У.1
		Н.1
<i>Подраздел 1.2. Химические методы анализа</i>	ОПК-2	З.1
		У.1
		Н.1
<i>Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.</i>	ОПК-2	З.1
		У.1
		Н.1
<i>Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа</i>	ОПК-2	З.1
		У.1
		Н.1
<i>Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.</i>	ОПК-2	З.1
		У.1
		Н.1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины

Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций
5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации
5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Основные понятия аналитической химии (качественный и количественный анализ, анализ, аналитический сигнал). Классификация методов анализа.	ОПК-2	3.1
2.	Понятие аналитической реакции. Особенности аналитических реакций и их использование в качественном и количественном анализе.	ОПК-2	3.1
3.	Метрологические параметры измерений. Точность анализа, воспроизводимость и правильность результатов. Виды, причины возникновения и пути устранения погрешностей измерений.	ОПК-2	3.1
4.	Химические методы анализа, их классификация. Чувствительность, селективность и избирательность аналитической реакции.	ОПК-2	3.1
5.	Основы гравиметрического метода анализа: принципы и основные понятия, способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов.	ОПК-2	3.1
6.	Методы гравиметрии и их использование в агрохимическом анализе.	ОПК-2	3.1
7.	Основы титриметрического метода анализа: основные понятия (титрование, титрант, аликвота, индикатор, точка эквивалентности и конечная точка титрования), способы проведения анализа, оборудование и точность проведения экспериментов.	ОПК-2	3.1
8.	Классификация методов титриметрии. Требования к аналитическим реакциям, способы установления конечной точки титрования. Расчеты в титриметрии.	ОПК-2	3.1
9.	Кислотно-основное взаимодействие как аналитическая реакция в титриметрическом анализе. Метод нейтрализации: аналиты, порядок титрования, реагенты, индикаторы.	ОПК-2	3.1
10.	Комплексообразование как аналитическая реакция в титриметрии. Комплексонометрия: аналиты, порядок титрования, реагенты, индикаторы.	ОПК-2	3.1
11.	Окислительно-восстановительное взаимодействие как аналитическая реакция в титриметрии. Иодометрия: аналиты, порядок титрования, реагенты, индикаторы.	ОПК-2	3.1
12.	Методы титриметрии и их использование в агрохимическом анализе.	ОПК-2	3.1
13.	Классификация инструментальных методов анализа. Методы и способы проведения измерений в химическом и инструментальном анализе.	ОПК-2	3.1
14.	Классификация оптических и спектральных методов анализа. Явления испускания и поглощения электромагнитной энергии. Оптические явления, используемые в анализе (рефракция, поляризация света)	ОПК-2	3.1
15.	Молекулярная спектроскопия. Теоретические основы фотометрии. Основной закон светопоглощения. Оборудование и	ОПК-2	3.1

	методы измерений при работе на фотометре.		
16.	Методы атомной спектроскопии. Атомно-абсорбционный анализ. Сущность метода, применение в агрохимическом анализе и контроле состояния окружающей среды.	ОПК-2	3.1
17.	Фотометрия пламени. Сущность метода, применение в агрохимическом анализе и контроле состояния окружающей среды.	ОПК-2	3.1
18.	Явление светопреломления. Рефрактометрический анализ. Применение рефрактометрии в анализе с/х объектов.	ОПК-2	3.1
19.	Явление поляризации света. Оптически-активные вещества. Поляриметрический анализ и его использование при анализе с/х объектов.	ОПК-2	3.1
20.	Основные понятия электрохимии (в т.ч. уравнение Нернста, закон Фарадея). Классификация электрохимических методов анализа.	ОПК-2	3.1
21.	Потенциометрический анализ. Ионметрия. Виды электродов и приемы работы с ними. Требования к индикаторным электродам.	ОПК-2	3.1
22.	Потенциометрический анализ. Потенциометрическое титрование. Способы определения точки эквивалентности при потенциометрическом титровании. Применение потенциометрии в анализе с/х объектов.	ОПК-2	3.1
23.	Полярографический анализ. Теоретические основы. Виды электродов и принципы работы полярографа. Качественный и количественный анализ с помощью полярографической волны. Применение полярографии в анализе с/х объектов.	ОПК-2	3.1
24.	Хроматография. Основные термины и понятия. Классификации методов хроматографического анализа.	ОПК-2	3.1
25.	Колоночная хроматография. Виды и принципиальная схема хроматографов. Виды детекторов в газовом и жидкостном хроматографах. Особенности устройства хромато-масс-спектрометра.	ОПК-2	3.1
26.	Ионообменная хроматография. Основные положения ионного обмена, ионообменники. Теоретические основы разделения. Применение ионной хроматографии в анализе с/х объектов.	ОПК-2	3.1
27.	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Теоретические основы метода. Нормально-фазовый и обращенно-фазовый варианты метода. Применение ВЭЖХ в анализе с/х объектов.	ОПК-2	3.1
28.	Тонкослойная хроматография. Теоретические основы метода. Разделение и обнаружение аналитов методом бумажной хроматографии.	ОПК-2	3.1

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004	ОПК-2	У.1, Н.1

	мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.		
2.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	ОПК-2	У.1, Н.1
3.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.	ОПК-2	У.1, Н.1
4.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света β составляет $3,325^\circ$.	ОПК-2	У.1, Н.1
5.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	ОПК-2	У.1, Н.1
6.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,64. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	ОПК-2	У.1, Н.1
7.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 20,50, 21,00, 20,60, 20,40, 20,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	ОПК-2	У.1, Н.1
8.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,348. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.	ОПК-2	У.1, Н.1
9.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света β составляет $6,325^\circ$.	ОПК-2	У.1, Н.1
10.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,2 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	ОПК-2	У.1, Н.1
11.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе	ОПК-2	У.1, Н.1

	в мг/л.		
12.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	ОПК-2	У.1, Н.1
13.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.	ОПК-2	У.1, Н.1
14.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при полярировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света β составляет $3,325^\circ$.	ОПК-2	У.1, Н.1
15.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	ОПК-2	У.1, Н.1

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрены

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрен

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля**5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Основной задачей качественного анализа является:	ОПК-2	3.1
2.	Выберите верное продолжение фразы: аналитический сигнал – это...	ОПК-2	3.1
3.	Выберите методы разделения компонентов пробы:	ОПК-2	3.1
4.	Функциональным считают анализ, позволяющий идентифицировать или определить ...	ОПК-2	3.1
5.	Составляющая общей погрешности измерения, сохраняющая свое значение в повторных экспериментах, называется	ОПК-2	3.1
6.	Составляющая общей погрешности измерения, имеющая разное значение в повторных экспериментах, называется ...	ОПК-2	3.1
7.	Результаты измерений, резко отличающиеся от других повторных измерений, содержат...	ОПК-2	3.1
8.	Укажите причины возникновения систематических ошибок:	ОПК-2	3.1
9.	Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,01:	ОПК-2	3.1
10.	Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,1:	ОПК-2	3.1

11.	Выберите неверное утверждение: аналитическая реакция должна...	ОПК-2	3.1
12.	Выберите верные названия способов выполнения качественного анализа:	ОПК-2	3.1
13.	Относительная погрешность химических методов анализа не превышает ...	ОПК-2	3.1
14.	Аналитическим сигналом в гравиметрическом анализе является ...	ОПК-2	3.1
15.	Аналитическим сигналом в титриметрическом анализе является ...	ОПК-2	3.1
16.	Какая форма осадка осаждаемой формы наиболее удобна для фильтрации и промывания?	ОПК-2	3.1
17.	Выберите условия, влияющие на формирование осадка осаждаемой формы:	ОПК-2	3.1
18.	Какой момент в ходе титрования называют точкой эквивалентности?	ОПК-2	3.1
19.	Выберите из списка требования, предъявляемые к стандартным веществам.	ОПК-2	3.1
20.	Точно измеренную порцию раствора называют ...	ОПК-2	3.1
21.	Выберите компонент титруемого раствора, чья окраска в ходе титрования изменяется:	ОПК-2	3.1
22.	Момент окончания титрования соответствует наступлению	ОПК-2	3.1
23.	Выберите требования, предъявляемые к аналитическим реакциям в титровании:	ОПК-2	3.1
24.	При прямом титровании...	ОПК-2	3.1
25.	Выберите из списка точную мерную посуду:	ОПК-2	3.1
26.	Назовите вид мерной посуды, используемой для измерения точного объема титранта:	ОПК-2	3.1
27.	Назовите вид мерной посуды, используемой для приготовления растворов с точной концентрацией:	ОПК-2	3.1
28.	Дайте определение понятию: точка эквивалентности – это	ОПК-2	3.1
29.	Вычислите нормальную концентрацию раствора хлорида кальция, содержащего 11,10г соли в 0,5 л раствора:	ОПК-2	3.1
30.	Продолжите фразу: кислотно-основное титрование основано на реакции ...	ОПК-2	3.1
31.	Какие ионы можно определить методом комплексонометрического титрования?	ОПК-2	3.1
32.	Чему равен титр раствора перманганата калия, если в 15 мл его раствора содержится 0,3161г вещества?	ОПК-2	3.1
33.	В какой среде проводят определение общей жесткости природной воды?	ОПК-2	3.1
34.	В каком объеме 0,05 н. раствора содержатся 5,30 г карбоната натрия?	ОПК-2	3.1
35.	Назовите индикатор, который используют для определения содержания кальция в растворе	ОПК-2	3.1
36.	Чему равна нормальная концентрация раствора NaOH, если на титрование 10,0 мл его раствора пошло 10,55 мл раствора щавелевой кислоты, нормальная концентрация которой 0,1000 моль/л?	ОПК-2	3.1
37.	Точность взвешивания на аналитических весах:	ОПК-2	3.1
38.	В кислотно-основном титровании используют индикаторы	ОПК-2	3.1

39.	В качестве стандартного раствора для определения концентрации щелочей используют раствор	ОПК-2	3.1
40.	Показатель титрования (pT) выбранного индикатора должен находиться на кривой титрования:	ОПК-2	3.1
41.	Кисотно-основные индикаторы не характеризуются	ОПК-2	3.1
42.	Кривая кислотно-основного титрования строится в координатах:	ОПК-2	3.1
43.	Общая жесткость воды обусловлена присутствием катионов...	ОПК-2	3.1
44.	Индикатором для определения содержания йода в растворе является...	ОПК-2	3.1
45.	Титриметрический метод основан на законе...	ОПК-2	3.1
46.	Индикатором для титрования серной кислоты гидроксидом калия является	ОПК-2	3.1
47.	Карбонатная (временная) жесткость воды обусловлена присутствием	ОПК-2	3.1
48.	Титрантом и индикатором при определении карбонатной (временной) жесткости воды являются	ОПК-2	3.1
49.	Окислительно-восстановительное титрование проводят в:	ОПК-2	3.1
50.	При определении карбонатной (временной) жесткости воды в точке эквивалентности окраска раствора меняется	ОПК-2	3.1
51.	Индикатором в йодометрии является	ОПК-2	3.1
52.	Метиловый оранжевый в сильно кислой среде окрашен в	ОПК-2	3.1
53.	Фенолфталеин в сильно щелочной среде окрашен в	ОПК-2	3.1
54.	Классификация методов титриметрического анализа основана на	ОПК-2	3.1
55.	Кривая титрования – это	ОПК-2	3.1
56.	В случае титрования слабой кислоты сильным основанием подходит индикатор	ОПК-2	3.1
57.	В случае титрования сильной кислоты сильным основанием подходит индикатор	ОПК-2	3.1
58.	В случае титрования слабого основания сильной кислотой подходит индикатор	ОПК-2	3.1
59.	Титр показывает сколько	ОПК-2	3.1
60.	Укажите применение дистиллированной воды	ОПК-2	3.1
61.	Для определения точки эквивалентности в титриметрии используют	ОПК-2	3.1
62.	Ацидиметрией называется метод кислотно-основного титрования в котором в качестве рабочего раствора используют раствор	ОПК-2	3.1
63.	Алкалиметрией называют метод кислотно-основного титрования в котором в качестве рабочего раствора используют раствор	ОПК-2	3.1
64.	Интервал перехода окраски кислотно-основного индикатора – это	ОПК-2	3.1
65.	Точка эквивалентности совпадает с точкой нейтральности (pH = 7) на кривой титрования	ОПК-2	3.1
66.	Точка эквивалентности лежит на кривой титрования при pH > 7 в случае титрования	ОПК-2	3.1
67.	Точка эквивалентности лежит на кривой титрования при pH	ОПК-2	3.1

	< 7 в случае титрования		
68.	Условием проведения йодометрических определений является	ОПК-2	3.1
69.	Для стандартизации растворов кислот используют стандартный раствор	ОПК-2	3.1
70.	При йодометрическом титровании окраска крахмала в момент достижения точки эквивалентности меняется	ОПК-2	3.1
71.	Процедура титрования заключается в	ОПК-2	3.1
72.	Для выбора индикатора кислотно-основного титрования наибольшее значение имеет	ОПК-2	3.1
73.	Количественное определение карбонатной жесткости воды осуществляется методом	ОПК-2	3.1
74.	Показатель титрования (pT) индикатора – это	ОПК-2	3.1
75.	На практике нельзя провести титрование	ОПК-2	3.1
76.	Стандартизация раствора - это	ОПК-2	3.1
77.	Момент титрования, когда количество добавленного титранта химически эквивалентно количеству титруемого вещества – это ...	ОПК-2	3.1
78.	К физико-химическим методам анализа относятся:	ОПК-2	3.1
79.	Рефрактометрический анализ относится к группе методов анализа:	ОПК-2	3.1
80.	В основе рефрактометрического метода лежит свойство:	ОПК-2	3.1
81.	На рефрактометре измеряют параметр:	ОПК-2	3.1
82.	В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:	ОПК-2	3.1
83.	В абсорбционном спектральном анализе используют приборы:	ОПК-2	3.1
84.	На фотоэлектроколориметре измеряют:	ОПК-2	3.1
85.	На фотоэлектроколориметре можно провести анализ веществ:	ОПК-2	3.1
86.	Стандартные растворы - это:	ОПК-2	3.1
87.	Растворы сравнения это:	ОПК-2	3.1
88.	В основе поляриметрического метода анализа лежит:	ОПК-2	3.1
89.	Поляризованным лучом света называют:	ОПК-2	3.1
90.	Оптически-активными веществами называются:	ОПК-2	3.1
91.	На поляриметре определяют:	ОПК-2	3.1
92.	К оптически-активным веществам относятся соединения:	ОПК-2	3.1
93.	В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:	ОПК-2	3.1
94.	На пламенном фотометре можно проводить определение:	ОПК-2	3.1
95.	Горючей смесью для пламенного фотометра является:	ОПК-2	3.1
96.	Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре одновременно:	ОПК-2	3.1
97.	Светофильтры в приборах предназначены для:	ОПК-2	3.1
98.	Фотоэлементы необходимы:	ОПК-2	3.1
99.	К оптическим методам анализа относятся:	ОПК-2	3.1
100.	В основе потенциометрического метода анализа лежит:	ОПК-2	3.1
101.	К спектральным методам анализа относятся:	ОПК-2	3.1
102.	Для измерения потенциала индикаторного электрода необходима электрохимическая ячейка, состоящая:	ОПК-2	3.1
103.	Система для измерения электродного потенциала состоит из:	ОПК-2	3.1
104.	Индикаторный электрод должен быть:	ОПК-2	3.1

105.	В качестве электрода сравнения используют:	ОПК-2	3.1
106.	Потенциометрический метод относится к группе методов анализа:	ОПК-2	3.1
107.	Водородный показатель (рН) в растворах определяют с помощью индикаторного электрода:	ОПК-2	3.1
108.	К электрохимическим методам анализа относятся:	ОПК-2	3.1
109.	В основе потенциометрического титрования лежит:	ОПК-2	3.1
110.	В основе кондуктометрического анализа лежит измерение параметра:	ОПК-2	3.1
111.	В кислотно-основном потенциометрическом титровании используют индикаторный электрод:	ОПК-2	3.1
112.	К наиболее точным графическим методам определения эквивалентного объема титранта при потенциометрическом титровании относятся:	ОПК-2	3.1
113.	В основе потенциометрического анализа лежит математическая зависимость электродного потенциала от содержания определяемого иона, которая носит название:	ОПК-2	3.1
114.	В основе кондуктометрического анализа лежит физическое явление, которое описывается:	ОПК-2	3.1
115.	В основе кулонометрического анализа лежит явление электролиза и физический закон, который носит название:	ОПК-2	3.1
116.	В инструментальных методах анализа для получения результата прямым методом измерения используют:	ОПК-2	3.1
117.	К методам прямых измерений относятся:	ОПК-2	3.1
118.	Градуировочная зависимость - это:	ОПК-2	3.1
119.	В инструментальных методах анализа для получения результата косвенным методом измерения используют:	ОПК-2	3.1
120.	В основе хроматографического разделения лежит:	ОПК-2	3.1
121.	Подвижная фаза в хроматографии называется:	ОПК-2	3.1
122.	Неподвижная фаза в хроматографии называется:	ОПК-2	3.1
123.	Выходящий из хроматографической колонки раствор называется:	ОПК-2	3.1
124.	Сорбируемый компонент называется:	ОПК-2	3.1
125.	Если элюент представляет собой газ, то метод хроматографии называют	ОПК-2	3.1
126.	Если элюент представляет собой жидкость, то метод хроматографии называют:	ОПК-2	3.1
127.	Когда твердый сорбент заполняет собой колонку, то метод хроматографии называют:	ОПК-2	3.1
128.	Когда твердый сорбент распределен на плоскости, то метод хроматографии называют:	ОПК-2	3.1
129.	Адсорбент - это:	ОПК-2	3.1
130.	В колоночной хроматографии под хроматограммой подразумевают:	ОПК-2	3.1
131.	Время удерживания - это:	ОПК-2	3.1
132.	Выберите примеры спектральных методов анализа:	ОПК-2	3.1
133.	Способность атомов и молекул к поглощению света лежит в основе методов анализа:	ОПК-2	3.1
134.	Способность атомов и молекул к светоиспусканию лежит в основе методов анализа:	ОПК-2	3.1

135.	Выберите основные узлы спектрального прибора - фотометра:	ОПК-2	3.1
136.	Выберите основные узлы хроматографа:	ОПК-2	3.1
137.	Для чего в схеме атомно-абсорбционного спектрометра присутствует газовая горелка:	ОПК-2	3.1

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Основные понятия качественного и количественного анализа. Классификация методов анализа: химические, физико-химические и физические методы.	ОПК-2	3.1, У.1
2.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки. Аналитическая реакция.	ОПК-2	3.1, У.1
3.	Сформулируйте основные принципы титриметрического анализа, приведите его классификацию.	ОПК-2	3.1, У.1
4.	Назовите виды мерной посуды для измерения объема растворов и правила работы с ней.	ОПК-2	3.1, У.1
5.	Какие вещества можно использовать в качестве стандартных в анализе?	ОПК-2	3.1, У.1
6.	Как определяют конечную точку титрования? Опишите порядок проведения титриметрического определения.	ОПК-2	3.1, У.1
7.	Сформулируйте основные принципы гравиметрического анализа, приведите области его применения.	ОПК-2	3.1, У.1
8.	Приведите классификацию методов физико-химического анализа.	ОПК-2	3.1, У.1
9.	Перечислите приемы и способы измерений на приборах. Что такое градуировочных график, как его строят?	ОПК-2	3.1, У.1
10.	Спектральные методы анализа. Приведите классификацию спектральных методов анализа, укажите области их применения.	ОПК-2	3.1, У.1
11.	Какие спектральные методики используются при анализа качества с/х объектов?	ОПК-2	3.1, У.1
12.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. Применение при анализе с/х объектов.	ОПК-2	3.1, У.1
13.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование рН-метрии при определении качества с/х продукции.	ОПК-2	3.1, У.1
14.	Хроматографические методы анализа. Приведите классификацию методов хроматографии по разным признакам.	ОПК-2	3.1, У.1
15.	Назовите хроматографические методы анализв, используемые при анализе пищевых объектов	ОПК-2	3.1, У.1

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Вычислите молярную массу карбоната натрия, количество вещества и массу, если число его молекул составляет $6,02 \cdot 10^{21}$. Взвесьте навеску на технических весах.	ОПК-2	У.1, Н.1
2.	Вычислите для гидроксида калия массу растворенного веще-	ОПК-2	У.1, Н.1

	ства, объем раствора, молярную и нормальную концентрации, если масса раствора 525 г, массовая доля 5,66%, плотность 1,050 г/мл.		
3.	Вычислите массу навески, необходимой для приготовления 250 мл 5% раствора поваренной соли. Приготовьте раствор.	ОПК-2	У.1, Н.1
4.	Составьте уравнения электролитической диссоциации кислоты и основания (назовите их), а также уравнения возможных реакций между ними, приводящих к образованию средних, кислых и основных солей (назовите их). Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-2	У.1, Н.1
5.	Вычислите pH растворов: 0,005 М гидроксида натрия, 0,03 н. серной кислоты, 0,07 М уксусной кислоты, 0,01 М гидроксида аммония. Проведите измерение pH растворов.	ОПК-2	У.1, Н.1
6.	Составьте уравнения гидролиза соли в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли. Проведите измерение pH растворов.	ОПК-2	У.1, Н.1
7.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	ОПК-2	У.1, Н.1
8.	Составьте уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый? Проведите лабораторный эксперимент по щелочному гидролизу жиров. Получите образующиеся жирные кислоты.	ОПК-2	У.1, Н.1
9.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-2	У.1, Н.1
10.	Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы), крахмала. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-2	У.1, Н.1
11.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»? Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-2	У.1, Н.1
12.	Приведите примеры качественных реакций на белки. Проведите лабораторный эксперимент.	ОПК-2	У.1, Н.1
13.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	ОПК-2	У.1, Н.1
14.	Стандартизируйте раствор гидроксида натрия по стандартному раствору 0,1 н. щавелевой кислоты	ОПК-2	У.1, Н.1
15.	Определите кислотность молочных продуктов в соответствии с ГОСТ 3624-92 Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.	ОПК-2	У.1, Н.1
16.	Приготовьте стандартный раствор соляной кислоты, используя стандарт-титр. Определите карбонатную жесткость водопроводной воды методом ацидиметрического титрования.	ОПК-2	У.1, Н.1
17.	При определении содержания железа в водопроводной воде было получено среднее арифметическое значение оптической плотности пробы 0,45. Зная, что значение оптической плотности для стандартного раствора с концентрацией 0,004 мг/мл составляет 0,30, вычислите содержание железа в пробе в мг/л.	ОПК-2	У.1, Н.1

18.	Проведите статистическую обработку результатов пяти показаний поляриметра: 10,50, 11,00, 10,60, 10,40, 10,35, при значении коэффициента Стьюдента $t = 2,776$ (доверительная вероятность 0,95).	ОПК-2	У.1, Н.1
19.	При определении содержания этанола в водном растворе рефрактометрическим методом было получено среднее арифметическое значение показателя преломления, равное 1,338. Зная, что показатель преломления для стандартного раствора с объемной долей спирта 20% равен 1,342, рассчитайте объемную долю спирта в исследуемом растворе.	ОПК-2	У.1, Н.1
20.	Вычислите концентрацию (в г/мл) раствора сахарозы, если при поляриметрировании в кювете длиной 1 дм и удельном вращении угла поляризации $+66,5^\circ$ измеренный угол вращения плоскости поляризации света β составляет $3,325^\circ$.	ОПК-2	У.1, Н.1
21.	При проведении потенциометрического титрования проб молока раствором 0,1 н гидроксида натрия (объем аликвоты 10 мл), было получено среднее арифметическое значение эквивалентного объема титранта 1,86 мл. Вычислите кислотность молока в градусах Тернера.	ОПК-2	У.1, Н.1

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
3.1	Современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров.	1-28	-	-	-
У.1	Использовать современные методы физико-химических исследований.	-	1-15	-	-
Н.1	Проведения физико-химических исследований, экспертизы и оценки качества товаров.	-	-	-	-

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков

3.1	Современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров.	1-137	1-15	-
У.1	Использовать современные методы физико-химических исследований.	-	1-15	1-21
Н.1	Проведения физико-химических исследований, экспертизы и оценки качества товаров.	-	-	1-21

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1.	Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— 384 с.	Учебное	Основная
2.	Основы аналитической химии: учебник для студентов вузов, обучающихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 2 / под ред. Ю.А. Золотова .— 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 .— 534 с.	Учебное	Основная
3.	Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа [электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек .— 2 .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 542 с. — ISBN 9785160046853 .— <URL: http://znanium.com/go.php?id=938948 >.	Учебное	Основная
4.	Ткаченко С. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : [учебное пособие] : для студентов биологического профиля / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 189 с. : ил. — Библиогр.: с. 167-168 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b107265.pdf >.	Учебное	Дополнительное
5.	Перегончая, О. В. Физико-химические методы анализа : практикум по аналитической химии для специальности 36.05.01 - "Ветеринария" и направлений подготовки бакалавров 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.07 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции", 38.03.07 - "Товароведение", 36.03.02 - "Зоотехния", 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья", 36.03.01 - "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / [О. В. Перегончая, С. А. Соколова] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017 .— 100 с. : ил. — Авторы указаны на обороте титульного листа .— Библиогр.: с. 98 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b128924.pdf >.	Учебное	Дополнительное
6.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Аналитическая химия и физико-химические методы анализа" для направления подготовки бакалавров: 19.03.02 - "Продукты питания из растительного сырья" (все профили) / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: А. В. Шапошник, А. А. Звягин, О. В. Перегончая, К. Л. Чегерева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1737 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный	Методическое	

	аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150994.pdf >.		
7.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-2021	Периодическое	
8.	Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2013-2021.	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znaniium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znaniium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
2	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks
4	Аграрная российская информационная система	http://www.aris.ru/
5	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Сайт кафедры химии ВГАУ	http://chemistry.vsau.ru/?page_id=13
3.	Химия он-лайн – сайт о химии	https://himija-online.ru/
4.	ХиМиК.ru – сайт о химии	http://www.xumuk.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты	https://elibrary.ru/defaultx.asp

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование****7.1.1. Для контактной работы**

№ уч. корп.	№ ауд.	Статус аудитории	Перечень оборудования
1		Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
1		Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server
1	153	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Лаборатория: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкафы для химической посуды и реактивов, вытяжной шкаф, pH-метры, спектрофотометр, кондуктометр, сталагмометр, титровальные установки, весы технические, газовые горелки, реактивы, лабораторная посуда
1	159a	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Лаборатория: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, Adobe Reader / DjVu Reader демонстрационное оборудование и учебно-наглядные посо-

			бия, лабораторное оборудование: шкафы для химической посуды и реактивов, вытяжной шкаф, pH-метры, спектрофотометр, кондуктометр, сталагмометр, титровальные установки, весы технические, газовые горелки, реактивы, лабораторная посуда
1	153	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование
1	159a	Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, Adobe Reader / DjVu Reader демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия

7.1.2. Для самостоятельной работы

№ уч. корп.	№ ауд.	Название аудитории	Перечень оборудования
1	232a	Помещение для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server
1	115, 116, 119 (с 16 до 20 ч)	Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ

4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение
не предусмотрено

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Заведующий кафедрой
Б1.О.18 Стандартизация, подтверждение соответствия и метрология	Товароведения и экспертизы товаров	Дерканосова Н.М.
Б1.О.24 Экспертиза сельскохозяйственного сырья	Товароведения и экспертизы товаров	Дерканосова Н.М.
Б1.В.02 Безопасность сельскохозяйственной продукции	Товароведения и экспертизы товаров	Дерканосова Н.М.

Приложение 1
Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответ- ствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Колобаева А.А., председатель мето- дической комиссии ФТТ 	18.06.2024, протокол №10	Нет Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	нет
Колобаева А.А., председатель мето- дической комиссии ФТТ 	24.06.2025, протокол №10	Нет Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	нет
Колобаева А.А., председатель мето- дической комиссии ТФ 	23.06.2026, протокол №10	Название факуль- тета (1-2 с.) Рабочая программа актуализирована на 2026-2027 учебный год	Решение Ученого совета от 22.12.2025 г. №4: переименовать с 02.02.2026 г. факультет технологии и товароведения в технологи- ческий факультет. Приказ №5-002 от 14.01.2026 г.