

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



УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета
Высоцкая Е.А.
«23» июня 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.ДЭ.01.02 Физические и физико-химические методы анализа в производстве
эфирных масел

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль)

Технологический инжиниринг масложировой продукции и эфирных масел

Квалификация выпускника бакалавр

Технологический факультет

Кафедра химии

Разработчик рабочей программы: заведующий кафедрой химии, доктор химических наук,
профессор Шапошник Алексей Владимирович

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации № 1041 от 17.08.2020

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры химии
(протокол № 9 от 28 мая 2026 г.)

Заведующий кафедрой  (Шапошник А.В.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией технологического факультета
(протокол № 10 от 23.06.2026 г.).

Председатель методической комиссии  (Колобаева А.А.)

Рецензент рабочей программы

Начальник лаборатории ООО «Евдаково» Жуйкова Е.Е.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса является приобретение обучающимися знаний об общих схемах производства и переработки растительного сырья в на предприятиях по производству эфирных масел, строении и свойствах компонентов эфиромасличной продукции, теоретических основах и общих закономерностях протекания химических реакций, теоретических основах и практических приёмах физических и физико-химических (инструментальных) методов анализа.

1.2. Задачи дисциплины

Задачами курса является получение обучающимися представлений о способах и методах анализа эфиромасличного сырья, составе и свойствах его компонентов, навыков в области методов анализа сырья и продукции эфиромасличного производства.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются: основные понятия качественного и количественного анализа, классификация и сущность физических и физико-химических методов анализа: оптических, спектральных, электрохимических и хроматографических, а также области применения методов аналитической химии в производстве эфирных масел.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Физические и физико-химические методы анализа в производстве эфирных масел» относится к блоку 1, части, формируемой участниками образовательных отношений.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Курс Б1.В.ДВ.01.02 связан с дисциплинами: Б1.В.02 Инструментальные методы анализа в пищевой промышленности, Б1.О.13 Химия, Б1.О.16 Биохимия и микробиология пищевых производств, Б1.О.17 Экология пищевых производств, Б1.О.19 Пищевая химия, Б1.В.03 Физико-химические основы переработки масличных и эфиромасличных культур.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-2	Способен оперативно управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства на автоматизированных технологических линиях предприятий масложировой отрасли	З. 19.	Физические и физико-химические методы анализа производства эфирных масел, конкретов, резиноидов
		У. 18.	Выявлять брак эфирных масел, конкретов, резиноидов на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства с использованием физических и физико-химические методы анализа
		Н.17.	Организовывать работу по управлению качеством, прослеживаемостью и безопасностью при производстве эфирных масел, конкретов, резиноидов

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа, ч	82,15	82,15
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	25,85	25,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	82	82
лекции	42	42
практические занятия	-	-
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы	40	40
из них в форме практической подготовки		
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта		
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	17	17
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,15
Групповые консультации	-	-
курсовая работа	-	-
курсовый проект	-	-
зачет	0,15	0,15
экзамен	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-
выполнение курсовой работы	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к экзамену	-	-
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа, ч	8,15	8,15
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	99,85	99,85
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	8	8
лекции	4	4
практические занятия	-	-
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы	4	4
из них в форме практической подготовки		
индивидуальные консультации при выполнении курсового про-		

индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	екта		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	91	91	
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,15	0,15	
Групповые консультации	-	-	
курсовая работа	-	-	
курсовой проект	-	-	
зачет	0,15	0,15	
экзамен	-	-	
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	8,85	8,85	
выполнение курсового проекта	-	-	
выполнение курсовой работы	-	-	
подготовка к зачету	8,85	8,85	
подготовка к экзамену	-	-	
Форма промежуточной аттестации (зачёт (зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	зачет	

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Состав и общие схемы переработки эфиромасличного сырья и полуфабрикатов Эфирные масла ароматические соединения. Липиды: жиры и жироподобные соединения. Состав эфирных масел их физические свойства (плотность, вязкость, температура плавления, агрегатное состояние). Нахождение в природе, технологические способы выделения и очистки эфирных масел.

Раздел 2. Инструментальные методы анализа

Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.

Основные инструментальные методы анализа, их теоретические основы и области применения. Классификация инструментальных методов анализа. Спектральные и оптические методы анализа: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, ИК-спектроскопия, фотометрия пламени, люминесцентный анализ, рефрактометрия, поляриметрия. Применение спектральных и оптических методов анализа в производстве масложировой продукции.

Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа

Электрохимические методы анализа: потенциометрия, кондуктометрия, полярография. Применение электрохимические методы анализа в производстве масложировой продукции.

Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.

Хроматографические методы разделения и анализа веществ. Комбинированные методы исследования (МС-ГХ). Применение хроматографических методов анализа в производстве масложировой продукции.

Подраздел 2.4. Контроль качества сырья и продукции масложирового производства.

Методы выделения масел и жиров из растительного и животного сырья. Контроль полноты выделения. Каталитическое гидрирование жиров (реакторы идеального смешения, вытеснения). Инструментальные методы анализа: методы определения вязкости, плотности, оптические методы исследования (светопоглощение, люминесценция, рефракция), фракционирование (гель хроматография), а также качественный анализ компонентов масел и жиров (газовая хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография). Оценка качества масел и жиров: цветное число, кислотное число, массовая доля нежиро-

вых примесей, массовая доля фосфорсодержащих веществ, мыло (качественная проба), температура вспышки экстракционного масла, перекисное число, степень прозрачности, а также качественный анализ компонентов душистых веществ (газовая хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография). Оценка качества эфирных масел.

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. Состав и общие схемы переработки эфиромасличного сырья и полуфабрикатов.	10	10	-	5
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.	32	30	-	12
Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.	8	8	-	3
Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа	8	8	-	3
Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.	8	8	-	3
Подраздел 2.4. Контроль качества сырья и продукции эфиромасличного производства.	8	6	-	3
Всего	42	40	-	17

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Состав и общие схемы переработки эфиромасличного сырья и полуфабрикатов.	-	-	-	31
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.	4	4	-	60
Подраздел 2.1. Оптические и спектральные методы анализа.	1	1	-	10
Подраздел 2.2. Электрохимические методы анализа	1	1	-	10
Подраздел 2.3. Хроматографические методы анализа.	1	1	-	20
Подраздел 2.4. Контроль качества сырья и продукции масложирового производства.	1	1	-	20
Всего	4	4	-	91

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

№ п/п	Тема самостоятель- ной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч форма обучения	
			очная	заочная
Раздел 1. Состав и общие схемы переработки масложирового сырья и полуфабрикатов.				
1	Состав эфиромас- личного сырья и по- луфабрикатов.	Химия жиров [Электронный ресурс] : методические указания для лаборатор- ных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения для направления подготовки бакалавров: 19.03.02 - Продукты пита- ния из растительного сырья / Воронеж- ский государственный аграрный универ- ситет ; [подгот. О. В. Перегончая] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 898 Кб) .— Воронеж : ВГАУ, 2019 . —105с.	2,5	20
2	Общие схемы пере- работки эфиромас- личного сырья и по- луфабрикатов	Технохимический контроль жиров и жирозаменителей : учебное пособие для студентов вузов / [О. Б. Рудаков] [и др.] ; под ред. О. Б. Рудакова .— Санкт- Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 575 с.	2,5	11
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.				
3	Методы маскирования, разделения и концентрирования	Основы аналитической химии: учеб- ник для студентов вузов, обучаю- щихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золо- това — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 . С.: 236-297.	10	30
4	Хроматографические методы анализа. Применение ВЭЖХ. Плоскостная хрома- тография.	Основы аналитической химии: учеб- ник для студентов вузов, обучаю- щихся по химическим направлениям : в 2 томах. Т. 1 / под ред. Ю.А. Золо- това — 5-е изд., стер. — Москва : Академия, 2012 . С.: 298-307, 360-373	100	30
Всего			14	91

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

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения ком- петенции
Раздел 1. Состав и общие схемы переработки масложирового сырья и полуфабрикатов.	ПК-2	З. 19.
		У. 18.
		Н.17.
Раздел 2. Инструментальные методы анализа.	ПК-2	З. 19.
		У. 18.
		Н.17.

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

Не предусмотрены

5.3.1.2. Задачи к экзамену

Не предусмотрены

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Состав и общие схемы переработки масложирового сырья и полуфабрикатов. Растительные и животные жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот.	ПК-2	3.19
2.	Липиды: жиры и жироподобные соединения. Строение масел и жиров их физические свойства (плотность, вязкость, температура плавления, агрегатное состояние).	ПК-2	3.19
3.	Состав масел и жиров. Нахождение в природе, технологические способы выделения и очистки жиров (рафинация, дезодорация).	ПК-2	3.19
4.	Основные инструментальные методы анализа, их теоретические основы и области применения. Классификация инструментальных методов анализа	ПК-2	3.19
5.	Спектральные и оптические методы анализа: фотоэлектродиметрия, спектрофотометрия, ИК-спектроскопия, фотометрия пламени, люминесцентный анализ, рефрактометрия, поляриметрия.	ПК-2	3.19
6.	Применение спектральных и оптических методов анализа в производстве масложировой продукции.	ПК-2	3.19
7.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия, кондуктометрия, полярография.	ПК-2	3.19
8.	Применение электрохимических методов анализа в производстве масложировой продукции.	ПК-2	3.19
9.	Хроматографические методы разделения и анализа веществ.	ПК-2	3.19
10.	Комбинированные методы исследования (МС-ГХ).	ПК-2	3.19
11.	Применение хроматографических методов анализа в производстве масложировой продукции.	ПК-2	3.19
12.	Методы выделения масел и жиров из растительного и животного сырья. Контроль полноты выделения.	ПК-2	3.19
13.	Каталитическое гидрирование жиров (реакторы идеального смешения, вытеснения).	ПК-2	3.19
14.	Инструментальные методы анализа: методы определения вязкости, плотности.	ПК-2	3.19
15.	Инструментальные методы анализа: оптические методы исследования (светопоглощение, люминесценция, рефракция)	ПК-2	3.19
16.	Инструментальные методы анализа: фракционирование и разделение (ВЭЖХ, гель хроматография)	ПК-2	3.19
17.	Инструментальные методы анализа: качественный анализ компонентов масел и жиров (газовая хроматография)	ПК-2	3.19
18.	Оценка качества масел и жиров: цветное число, кислотное	ПК-2	3.19

	число, массовая доля нежировых примесей.		
19.	Оценка качества масел и жиров: массовая доля фосфорсодержащих веществ, мыло (качественная проба),	ПК-2	3.19
20.	Оценка качества масел и жиров: температура вспышки экстракционного масла, перекисное число, степень прозрачности, а также качественный анализ компонентов душистых веществ (газовая хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография). Оценка качества эфирных масел	ПК-2	3.19

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:	ПК-2	3.19
2.	Выберите верное продолжение фразы: аналитический сигнал – это...	ПК-2	3.19
3.	Выберите методы разделения компонентов пробы:	ПК-2	3.19
4.	Функциональным считают анализ, позволяющий идентифицировать или определить ...	ПК-2	3.19
5.	Составляющая общей погрешности измерения, сохраняющая свое значение в повторных экспериментах, называется	ПК-2	3.19
6.	Составляющая общей погрешности измерения, имеющая разное значение в повторных экспериментах, называется ...	ПК-2	3.19
7.	Результаты измерений, резко отличающиеся от других повторных измерений, содержат...	ПК-2	3.19
8.	Укажите причины возникновения систематических ошибок:	ПК-2	3.19
9.	Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,01:	ПК-2	3.19
10.	Укажите правильно записанный результат измерения, если цена деления прибора 0,1:	ПК-2	3.19
11.	К физико-химическим методам анализа относятся:	ПК-2	3.19
12.	Рефрактометрический анализ относится к группе методов анализа:	ПК-2	3.19
13.	В основе рефрактометрического метода лежит свойство:	ПК-2	3.19
14.	На рефрактометре измеряют параметр:	ПК-2	3.19
15.	В основе абсорбционного спектрального анализа лежит:	ПК-2	3.19
16.	В абсорбционном спектральном анализе используют приборы:	ПК-2	3.19
17.	На фотоэлектроколориметре измеряют:	ПК-2	3.19
18.	На фотоэлектроколориметре можно провести анализ веществ:	ПК-2	3.19
19.	Стандартные растворы - это:	ПК-2	3.19
20.	Растворы сравнения это:	ПК-2	3.19
21.	В основе поляриметрического метода анализа лежит:	ПК-2	3.19
22.	Поляризованным лучом света называют:	ПК-2	3.19
23.	Оптически-активными веществами называются:	ПК-2	3.19

24.	На поляриметре определяют:	ПК-2	3.19
25.	К оптически-активным веществам относятся соединения:	ПК-2	3.19
26.	В основе эмиссионного спектрального анализа лежит:	ПК-2	3.19
27.	На пламенном фотометре можно проводить определение:	ПК-2	3.19
28.	Горючей смесью для пламенного фотометра является:	ПК-2	3.19
29.	Сколько элементов можно определить на пламенном фотометре одновременно:	ПК-2	3.19
30.	Светофильтры в приборах предназначены для:	ПК-2	3.19
31.	Фотоэлементы необходимы:	ПК-2	3.19
32.	К оптическим методам анализа относятся:	ПК-2	3.19
33.	В основе потенциометрического метода анализа лежит:	ПК-2	3.19
34.	К спектральным методам анализа относятся:	ПК-2	3.19
35.	Для измерения потенциала индикаторного электрода необходима электрохимическая ячейка, состоящая:	ПК-2	3.19
36.	Система для измерения электродного потенциала состоит из:	ПК-2	3.19
37.	Индикаторный электрод должен быть:	ПК-2	3.19
38.	В качестве электрода сравнения используют:	ПК-2	3.19
39.	Потенциометрический метод относится к группе методов анализа:	ПК-2	3.19
40.	Водородный показатель (рН) в растворах определяют с помощью индикаторного электрода:	ПК-2	3.19
41.	К электрохимическим методам анализа относятся:	ПК-2	3.19
42.	В основе потенциометрического титрования лежит:	ПК-2	3.19
43.	В основе кондуктометрического анализа лежит измерение параметра:	ПК-2	3.19
44.	В кислотно-основном потенциометрическом титровании используют индикаторный электрод:	ПК-2	3.19
45.	К наиболее точным графическим методам определения эквивалентного объема титранта при потенциометрическом титровании относятся:	ПК-2	3.19
46.	В основе потенциометрического анализа лежит математическая зависимость электродного потенциала от содержания определяемого иона, которая носит название:	ПК-2	3.19
47.	В основе кондуктометрического анализа лежит физическое явление, которое описывается:	ПК-2	3.19
48.	В основе кулонометрического анализа лежит явление электролиза и физический закон, который носит название:	ПК-2	3.19
49.	В инструментальных методах анализа для получения результата прямым методом измерения используют:	ПК-2	3.19
50.	К методам прямых измерений относятся:	ПК-2	3.19
51.	Градуировочная зависимость - это:	ПК-2	3.19
52.	В инструментальных методах анализа для получения результата косвенным методом измерения используют:	ПК-2	3.19
53.	В основе хроматографического разделения лежит:	ПК-2	3.19
54.	Подвижная фаза в хроматографии называется:	ПК-2	3.19
55.	Неподвижная фаза в хроматографии называется:	ПК-2	3.19
56.	Выходящий из хроматографической колонки раствор называется:	ПК-2	3.19
57.	Сорбируемый компонент называется:	ПК-2	3.19
58.	Если элюент представляет собой газ, то метод хроматогра-	ПК-2	3.19

	фии называют		
59.	Если элюент представляет собой жидкость, то метод хроматографии называют:	ПК-2	3.19
60.	Когда твердый сорбент заполняет собой колонку, то метод хроматографии называют:	ПК-2	3.19
61.	Когда твердый сорбент распределен на плоскости, то метод хроматографии называют:	ПК-2	3.19
62.	Адсорбент - это:	ПК-2	3.19
63.	В колоночной хроматографии под хроматограммой подразумевают:	ПК-2	3.19
64.	Время удерживания - это:	ПК-2	3.19
65.	Выберите примеры спектральных методов анализа:	ПК-2	3.19
66.	Способность атомов и молекул к поглощению лежит в основе методов анализа:	ПК-2	3.19
67.	Способность атомов и молекул к светоиспусканию лежит в основе методов анализа:	ПК-2	3.19
68.	Выберите основные узлы спектрального прибора - фотометра:	ПК-2	3.19
69.	Выберите основные узлы хроматографа:	ПК-2	3.19
70.	Для чего в схеме атомно-абсорбционного спектрометра присутствует газовая горелка:	ПК-2	3.19

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.	ПК-2	3.19 У.18
2.	Метрологические параметры измерений. Чувствительность измерений. Точность анализа, систематические и случайные ошибки.	ПК-2	3.19 У.18
3.	Назовите и укажите виды мерной посуды для измерения объема растворов и правила работы с ней.	ПК-2	3.19 У.18
4.	Какие вещества можно использовать в качестве стандартных в анализе? Приведите примеры	ПК-2	3.19, У.18
5.	Приведите классификацию методов физико-химического анализа. К каким методам анализа относится...(указание метода анализа)?	ПК-2	3.19, У.18
6.	Перечислите и продемонстрируйте приемы и способы измерений на приборах. Что такое градуировочный график, как его строят?	ПК-2	3.19, У.18
7.	Спектральные методы анализа. Приведите классификацию спектральных методов анализа, укажите области их применения.	ОПК-2	3.19, У.18
8.	Какие спектральные методики используются при анализе качества объектов масложировой промышленности?	ПК-2	3.19, У.18
9.	Оптические методы анализа. Рефрактометрия. Поляриметрия. Применение при анализе объектов масложировой промышленности.	ПК-2	3.19, У.18
10.	Электрохимические методы анализа: потенциометрия. Использование рН-метрии при определении качества объектов	ПК-2	3.19, У.18

	масложировой промышленности.		
11.	Хроматографические методы анализа. Приведите классификацию методов хроматографии по разным признакам.	ПК-2	3.19, У.18
12.	Назовите хроматографические методы анализа, используемые при анализе объектов масложировой промышленности.	ПК-2	3.19, У.18

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.	ПК-2	У.18, Н.17
2.	Вычислите для гидроксида калия массу растворенного вещества, объем раствора, молярную и нормальную концентрации, если масса раствора 525 г, массовая доля 5,66%, плотность 1,050 г/мл.	ПК-2	У.18, Н.174
3.	Вычислите массу навески, необходимой для приготовления 250 мл 5% раствора поваренной соли. Приготовьте раствор.	ПК-2	У.18, Н.17
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.	ПК-2	У.18, Н.17
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.	ПК-2	У.18, Н.17
6.	Составьте уравнения гидролиза соли в сокращенной, полной ионно-молекулярной и молекулярной формах. Укажите реакцию среды в растворе соли. Проведите измерение pH растворов.	ПК-2	У.18, Н.17
7.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	ПК-2	У.18, Н.17
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.	ПК-2	У.18, Н.17
9.	Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Составьте уравнения реакции «серебряного зеркала» с глюкозой. Проведите лабораторный эксперимент.	ПК-2	У.18, Н.17
10.	Составьте уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы), крахмала. Проведите лабораторный эксперимент.	ПК-2	У.18, Н.17
11.	Запишите структурные формулы дисахаридов лактозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию «серебряного зеркала»? Проведите лабораторный эксперимент.	ПК-2	У.18, Н.17
12.	Приведите примеры качественных реакций на белки. Проведите лабораторный эксперимент.	ПК-2	У.18, Н.17
13.	Вычислите массу гидроксида натрия, необходимую для приготовления 250 мл 0,1н раствора. Приготовьте раствор.	ПК-2	У.18, Н.17
14.	Стандартизируйте раствор гидроксида натрия по стандарт-	ПК-2	У.18,

	ному раствору 0,1 н. щавелевой кислоты		Н.17
15.	Определите кислотность масла. Титриметрические методы определения кислотности жиров.	ПК-2	У.18, Н.17
16.	Приготовьте стандартный раствор соляной кислоты, используя стандарт-титр. Определите карбонатную жесткость водопроводной воды методом ацидиметрического титрования.	ПК-2	У.18, Н.17
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.	ПК-2	У.18, Н.17
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).	ПК-2	У.18, Н.17
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.	ПК-2	У.18, Н.17
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 $3,325^\circ$.	ПК-2	У.18, Н.17
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.	ПК-2	У.18, Н.17

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 ПК-2 Способен оперативно управлять качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства на автоматизированных технологических линиях предприятий масложировой отрасли					
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)
3.19	Физические и физико-химические методы анализа производства эфирных масел, конкретов, резиноидов	-	-	1-20	-

У.18	Выявлять брак эфирных масел, конкретных, резиноидов на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства с использованием физических и физико-химические методы анализа	-	-	-	-
Н.17	Организовывать работу по управлению качеством, прослеживаемостью и безопасностью при производстве эфирных масел, конкретных, резиноидов	-	-	-	-

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
3.19	Физические и физико-химические методы анализа производства эфирных масел, конкретных, резиноидов	1-70	1-12	-
У.18	Выявлять брак эфирных масел, конкретных, резиноидов на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства с использованием физических и физико-химические методы анализа	-	1-12	1-21
Н.17	Организовывать работу по управлению качеством, прослеживаемостью и безопасностью при производстве эфирных масел, конкретных, резиноидов	-	-	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. Жерносок .— 2 .— Минск ; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 542 с. — ISBN 9785160046853 .— <URL: http://znanium.com/go.php?id=938948 >.	Учебное	Основная
4.	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
5.	Химия жиров [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения по дисциплине "Химия жиров" для направления подготовки бакалавров: 19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот. О. В. Перегончая] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 898 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный 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/m150998.pdf >	Учебное	Дополнительное
6.	Технохимический контроль жиров и жирозаменителей : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированного специалиста 260200 "Производство продуктов питания из растительного сырья", по специальности 260401 "Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов" / [О. Б. Рудаков] [и др.] ; под ред. О. Б. Рудакова .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 575 с. : ил., табл. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии .— Библиогр.: с. 570-571 .— ISBN 978-5-8114-1147-4	Учебное	Дополнительное
7.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: методические указания для лабораторных занятий и	Методическое	

	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 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 >.		
8.	Физические и физико-химические методы анализа в производстве эфирных масел [Электронный ресурс]: Методические указания для лабораторных занятий и организации самостоятельной работы обучающихся факультета технологии и товароведения очной и заочной формы обучения по направлению бакалавриата: 19.03.02. Продукты питания из растительного сырья, профиль (направленность): Технологический инжиниринг масложировой продукции и эфирных масел / Воронежский государственный аграрный университет ; [подгот.: О.В.Перегончая, С.А.Соколова] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2021 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Методическое	
9.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-2021	Периодическое	
10.	Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2013-2021.	Периодическое	
11.	Масложировая промышленность / Москва, 2018г. [электронный ресурс] доступ через Научную электронную библиотеку eLIBRARY.RU : https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9813	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.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	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
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

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 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	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф вытяжной, газовые горелки, штатив с реактивами, штатив с пробирками, песочная баня, лабораторная посуда, реактивы	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 153а
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Лаборатория: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: фотоколориметр, газовая горелка, штативы с реактивами, реактивы, штативы с пробирками, титровальные установки, лабораторная посуда	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 154
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, 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, лабораторное оборудование: печь муфельная, pH-метры, магнитные мешалки, спектрофотометр, фотоколориметры, фотометр пламенный, рефрактометры, поляриметры, весы технические, газовые горелки, сушильные аппараты	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 153
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: шкаф для химической посуды и реактивов, штативы с реактивами, штативы с пробирками, титровальные установки, газовые горелки, фотоколориметр, лабораторная посуда, реактивы	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 158
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	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 159а

обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, демонстрационное оборудование и 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	
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, 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	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, а. 232а а. 115, 116, 119 (с 16 до 20 ч.)

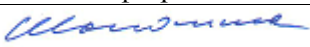
7.2. Программное обеспечение

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	Подпись заведующего кафедрой
Б1.О.13 Химия	Химии	
Б1.О.16 Биохимия и микробиология пищевых производств	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
Б1.О.17 Экология пищевых производств	Процессы и аппараты перерабатывающих производств	

Б1.О.19 Пищевая химия	Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	
Б1.В.03 Физико-химические основы переработки масличных и эфиромасличных культур	Процессы и аппараты перерабатывающих производств	

[illegible][illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее про- верку: Ф.И.О., долж- ность, подпись	Дата	Потребность в кор- ректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, тре- бующих изменений