Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Б1.Д.Б.20 Аналитическая химия»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
(код и наименование направления подготовки)

Технология продуктов питания из растительного сырья
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

2254424

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.20 Аналитическая химия*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
наименование кафедры

протокол № 6 от "09" 02 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент — подпись — С.А. Пешков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
19.03.02 Продукты питания из растительного сырья
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
главный библиограф Г. С. Гоголайтис
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
А.Н. Сизенцов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 188679

© Пешков С.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Аналитическая химия» является формирование у обучающихся системы теоретических знаний, практических умений и лабораторных навыков применения методов количественного химического анализа, физико-химического определения веществ, метрологической обработки аналитических данных и аналитического контроля сырья и продуктов питания из растительного сырья для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи:

1) теоретический компонент:

· знать место аналитической химии в системе естественнонаучных дисциплин и ее роль в контроле качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания из растительного сырья;

· знать основные понятия количественного химического анализа, метрологические характеристики результатов, этапы пробоотбора и пробоподготовки пищевых объектов;

· знать принципы гравиметрического, титриметрического и физико-химического анализа, применяемые для определения состава модельных растворов, сырья и пищевых продуктов;

2) познавательный компонент:

· понимать взаимосвязь между составом пищевой матрицы, природой определяемого компонента, способом пробоподготовки и выбором метода анализа;

· иметь представление о современных направлениях развития аналитической химии, включая инструментальные методы и аналитический контроль технологических объектов пищевого производства;

· уметь интерпретировать результаты количественного и физико-химического анализа с учетом чувствительности, селективности, точности и воспроизводимости методики;

3) практический компонент:

· уметь выполнять основные операции аналитической лаборатории: приготовление растворов, отбор и подготовку проб, проведение количественных определений и регистрацию аналитического сигнала;

· уметь рассчитывать результаты титриметрического и физико-химического анализа, оценивать погрешности и оформлять аналитический протокол;

· владеть навыками безопасной работы с химическими реактивами, лабораторной посудой и приборами, применяемыми в аналитической химии и контроле качества пищевых объектов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.17 Неорганическая химия

Постреквизиты дисциплины: Б1.Д.Б.19 Химические основы биологических процессов, Б1.Д.В.Э.2.1 Методы оценки свойств сырья и продуктов питания

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2-В-1 Знает основные законы и методы исследований естественных наук ОПК-2-В-2 Умеет адаптировать основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2-В-3 Владеет навыками использования основных законов и методов исследования естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	**Знать:** - теоретические основы количественного химического анализа и метрологической обработки результатов; - принципы гравиметрического, титриметрического и физико-химического анализа; - особенности пробоподготовки и аналитического контроля сырья и продуктов питания из растительного сырья. **Уметь:** - выбирать метод анализа с учетом состава пищевой матрицы, природы определяемого компонента и требуемой точности результата; - готовить растворы, выполнять титриметрические и инструментальные определения, проводить расчет результата анализа; - интерпретировать аналитические данные, оценивать погрешности и оформлять результаты исследования. **Владеть:** - навыками выполнения основных операций аналитической лаборатории; - приемами обработки аналитических данных и оценки достоверности результатов; - навыками безопасной работы с химическими реактивами, лабораторной посудой и приборами.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	**55,75**	**55,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в аналитическую химию и метрологические основы анализа	24	4		6	14
2	Количественный химический анализ. Гравиметрические и титриметрические методы	34	6		12	16
3	Физико-химические методы анализа	28	4		10	14
4	Аналитический контроль сырья и продуктов питания из растительного сырья	22	4		6	12
	Итого:	108	18		34	56
	Всего:	108	18		34	56

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в аналитическую химию и метрологические основы анализа

Предмет, задачи и основные понятия аналитической химии. Аналитический сигнал, определяемый компонент, проба, матрица, методика анализа. Роль аналитической химии в контроле качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания из растительного сырья. Классификация методов количественного анализа. Основные этапы аналитического исследования: пробоотбор, пробоподготовка, измерение аналитического сигнала, расчет результата и оформление протокола. Метрологические характеристики анализа: правильность, прецизионность, воспроизводимость, предел обнаружения, чувствительность, селективность, погрешность и неопределенность результата.

Раздел 2 Количественный химический анализ. Гравиметрические и титриметрические методы

Основы количественного химического анализа. Гравиметрический анализ: сущность метода, осаждаемая и весовая формы, требования к осадкам, фильтрование, промывание, высушивание и прокаливание, расчет результатов. Титриметрический анализ: титрант, точка эквивалентности, конечная точка титрования, стандартные и рабочие растворы. Способы выражения концентрации растворов и пересчет концентраций. Кислотно-основное, окислительно-восстановительное, комплексонометрическое и осадительное титрование. Применение титриметрических методов для определения кислотности, восстановителей, хлорид-ионов и других показателей модельных объектов пищевого сырья. Расчет результатов титриметрического анализа и оценка погрешностей.

Раздел 3 Физико-химические методы анализа

Общие принципы инструментальных методов анализа. Спектрофотометрия и фотоколориметрия: поглощение электромагнитного излучения, закон Бугера–Ламберта–Бера, оптическая плотность,

градуировочный график, метод добавок и расчет концентрации вещества. Потенциометрия: измерение электродного потенциала, стеклянный электрод, электроды сравнения, потенциометрическое определение pH. Кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Сравнительная характеристика физико-химических методов анализа, их чувствительность, селективность и область применения при исследовании сырья и продуктов питания.

Раздел 4 Аналитический контроль сырья и продуктов питания из растительного сырья

Особенности анализа пищевых объектов растительного происхождения: сложность матрицы, неоднородность проб, влияние органических кислот, углеводов, белков, фенольных соединений, солей и пигментов на результат определения. Пробоотбор и пробоподготовка растительного сырья, полуфабрикатов и готовой продукции. Определение показателей состава и качества химическими и физико-химическими методами. Аналитический контроль в технологии продуктов питания из растительного сырья: оценка кислотности, минеральных компонентов, восстановителей, pH и оптических характеристик модельных объектов. Статистическая обработка аналитических данных, представление результатов в виде таблиц, графиков и аналитического заключения.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Техника безопасности. Организация работы в аналитической лаборатории и правила оформления аналитического протокола	2
2	1	Мерная посуда, приготовление растворов заданной концентрации и метрологическая обработка результатов	4
3	2	Кислотно-основное титрование. Определение кислотности модельного образца растительного сырья	4
4	2	Окислительно-восстановительное титрование. Определение восстановителей в модельном растворе	4
5	2	Осадительное титрование. Определение хлорид-ионов в модельном растворе	4
6	3	Фотометрическое определение вещества с использованием градуировочного графика	4
7	3	Потенциометрическое определение pH и обработка результатов измерения	4
8	3	Кондуктометрическое титрование и обработка кривой титрования	2
9	4	Анализ модельного образца пищевого сырья: пробоподготовка, измерение и расчет результата	4
10	4	Комплексная обработка результатов анализа и оформление аналитического заключения	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник для вузов / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-9166-7. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187750.

2. Аналитическая химия. Химический анализ : учебник для вузов / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-9169-8. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187755.

3. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-9165-0. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187743.

5.2 Дополнительная литература

1. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : учебник для вузов / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-9137-7. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/187643.

2. Рагузина, Л. М. Химические методы количественного анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по нехимическим направлениям подготовки / Л. М. Рагузина, Т. Г. Мишукова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,19 Мб). — Оренбург : ОГУ, 2015. — 124 с. — Загл. с тит. экрана. — Adobe Acrobat Reader 6.0. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8189_20150602.pdf. — ISBN 978-5-7410-1250-5.

3. Сальникова, Е. В. Количественный анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия и по направлению подготовки 04.03.01 Химия / Е. В. Сальникова, Е. А. Осипова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". — Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1,73 Мб). — Оренбург : ОГУ, 2015. — 159 с. — Загл. с тит. экрана. — Adobe Acrobat Reader 6.0. — Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/9042_20150923.pdf. — ISBN 978-5-7410-1291-8.

4. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168467.

5.3 Периодические издания

Периодические издания, доступные на платформе «ИВИС» (https://eivis.ru/browse/udb/12). Подбор выполнен с учетом содержания дисциплины: количественный химический анализ, физико-химические методы определения веществ, аналитический контроль сырья и продуктов питания из растительного сырья.

1. Хлебопродукты. — Периодичность: 12 выпусков в год. — Доступные выпуски: 2018–2026.
2. Химическая технология. — Периодичность: 12 выпусков в год. — Доступные выпуски: 2017–2026.
3. Химическая промышленность сегодня. — Периодичность: 6 выпусков в год. — Доступные выпуски: 2020–2026.
4. Экология и промышленность России. — Периодичность: 12 выпусков в год. — Доступные выпуски: 2017–2026.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Научная библиотека ОГУ имени В. А. Бондаренко [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.osu.ru/.
2. Поиск по ресурсам Научной библиотеки ОГУ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://lib.osu.ru/search.
3. Электронная библиотека ОГУ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://elib.osu.ru/.
4. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://biblioclub.ru/.
6. Платформа электронных периодических изданий «ИВИС» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://eivis.ru/browse/udb/12.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.elibrary.ru/.

8. PubChem [Электронный ресурс] : база данных химических соединений. — Режим доступа: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/.

9. NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс] : справочная база физико-химических данных. — Режим доступа: https://webbook.nist.gov/chemistry/.

10. IUPAC Gold Book [Электронный ресурс] : справочник химической терминологии. — Режим доступа: https://goldbook.iupac.org/.

11. Chemistry LibreTexts [Электронный ресурс] : раздел Analytical Chemistry. — Режим доступа: https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Analytical_Chemistry.

12. ChemSpider [Электронный ресурс] : база данных химических соединений. — Режим доступа: https://www.chemspider.com/.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.

2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.

4. ChemSketch Freeware — свободно распространяемое программное обеспечение для построения химических структур, режим доступа: https://www.acdlabs.com/resources/free-chemistry-software-apps/chemsketch-freeware/.

5. Avogadro — свободно распространяемый молекулярный редактор и визуализатор, режим доступа: https://two.avogadro.cc/.

6. PubChem [Электронный ресурс] : база данных химических соединений, режим доступа: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/.

7. NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс] : справочная база физико-химических данных, режим доступа: https://webbook.nist.gov/chemistry/.

8. IUPAC Gold Book [Электронный ресурс] : справочник химической терминологии, режим доступа: https://goldbook.iupac.org/.

9. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. — Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru.

10. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. — Режим доступа в сети ОГУ.

11. Антиплагиат.Структура 5.0 [Электронный ресурс]: система автоматизированной проверки текстов на наличие заимствований. — Режим доступа: https://osu.antiplagiat.ru/.

12. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель - Оренбургский государственный университет), режим доступа: https://osu.aist.ru/.

13. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle», режим доступа: http://moodle.osu.ru.

14. Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий, режим доступа: https://exam.osu.ru/.

15. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа: https://e.lanbook.com/.

16. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», режим доступа: https://biblioclub.ru/.

17. Платформа электронных периодических изданий «ИВИС», режим доступа: https://eivis.ru/browse/udb/12.

18. Научная библиотека ОГУ имени В. А. Бондаренко, режим доступа: https://lib.osu.ru/.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных работ по курсу химии каждая лаборатория оборудована:

1) вытяжным шкафом;

2) рабочими столами;

3) штативами для индивидуального набора реактивов и лабораторных принадлежностей;

4) штативами с пробирками;

5) набором оборудования общего пользования (эксикатор, кристаллизатор, промывалки, пинцет, тигельные щипцы, ерши для мытья посуды);

6) наборами химической посуды;

7) приборами (сушильный шкаф, муфельная печь, аналитические весы, pH-метр, фотоэлектроколориметр);

8) таблицами и плакатами;

9) набором необходимых химических реактивов.

Лаборатории оснащены оборудованием (холодильники, дефлегматоры, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы), приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные и масляные бани, прибор Жукова, пикнометр, рефрактометр, прибор для фракционной разгонки при атмосферном давлении, прибор для вакуумной перегонки, прибор для перегонки с водяным паром), химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и химическими реактивами, необходимыми для проведения лабораторных опытов. Имеются шаростержневые модели молекул и образцы различных полимерных соединений. В лабораториях предусмотрены аптечка, индивидуальные средства защиты, а также средства пожаротушения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.