

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.20 Аналитическая химия»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки)

Технология производства продукции общественного питания и ресторанный сервис

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

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

Кафедра химии

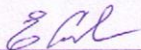
наименование кафедры

протокол № 5 от "14" 01 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра химии

наименование кафедры



подпись

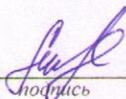
Е.В. Сальникова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

С.А. Пешков

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи



Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

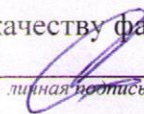


личная подпись

С.А. Бельхиной

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: сформировать у студентов представления об основных требованиях; предъявляемых к пищевому сырью; об основных технологических процессах переработки пищевого сырья; о методах выделения основных нутриентов пищевых продуктов и методах их количественного определения;).

Задачи:

1) теоретический компонент:

- посредством слушания, конспектирования и реферирования изучить и овладеть теоретическими основами анализа пищевого сырья;
- знать и владеть основными и современными методами исследования веществ и уметь интерпретировать экспериментальные данные;

2) познавательный компонент:

- понимать роль химического анализа;
- иметь представление об особенностях анализа пищевого сырья;
- владеть методологией выбора методов анализа.

3) практический компонент:

- уметь применять современные методы исследования для конкретных практических задач
- самостоятельно выбрать методику определения того или иного нутриента;
- провести анализ на содержание основных нутриентов пищевого сырья;
- сделать вывод о качестве пищевого продукта.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.26 Пищевая химия, Б1.Д.В.3 Биологически активные и пищевые добавки, Б1.Д.В.5 Технохимический контроль на производстве*

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-2 Применяет основные физико-химические методы анализа для разработки, а так же экспертизы качества сырья и готовой продукции	<u>Знать:</u> -фундаментальные разделы химии для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин <u>Уметь:</u> - обоснованно выбирать соответствующий метод исследования для решения практических задач; - самостоятельно работать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск. <u>Владеть:</u> - навыками работы в химической лаборатории, правилами обращения с химическими реактивами и посудой;
ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	ОПК-3-В-1 Применяет знания инженерных наук в области эксплуатации современного технологического оборудования, приборов и механизмов используемых в индустрии питания	<u>Знать:</u> термодинамику и кинетику химических реакций, состояние химического равновесия и его признаки; химические реакции в растворах <u>Уметь:</u> объяснить химические свойства веществ с точки зрения строения атомов; уравнивать химические уравнения; решать химические задачи. <u>Владеть:</u> знаниями по безопасному проведению эксперимента; техникой химического эксперимента;

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:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i>	73,75	73,75

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
- изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)		
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	Основные понятия и определения аналитической химии	14	2		2	10
2	Химические методы анализа. Титриметрия	36	10		6	20
3	Гравиметрия. Весовой анализ	24	2		2	20
4	Физико-химические методы анализа	34	4		6	24
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения аналитической химии.

Задачи аналитической химии. Качественный и количественный анализ. Основные методы количественного анализа. Химический анализ и его методы. Физико-химический анализ и его методы. Сравнительная оценка химических и физико-химических методов.

Раздел 2. Химические методы анализа. Титриметрия.

Основные понятия в титриметрии. Посуда в объемном анализе и правила пользования ею. Способы титрования. Способы выражения концентрации в титриметрии, их взаимный пересчет. Закон эквивалентов.

Метод нейтрализации. Ионное произведение воды. pH и pOH. Уравнения реакций нейтрализации. Способы установления точки эквивалентности в методе нейтрализации. Кислотноосновные индикаторы. Кривые титрования: сильной кислоты раствором сильного основания; слабой кислоты раствором сильного основания; слабого основания раствором сильной кислоты.

Метод нейтрализации. Приготовление титранта и определение концентрации соляной кислоты (уравнения реакций титрования, индикаторы, расчет).

Использование реакций осаждения в титриметрии. Аргентометрическое определение хлорид-ионов по методу Мора. Дробное осаждение хлорида и хромата серебра.

Использование реакций комплексообразования в титриметрии. Комплексонометрия (титранты, условия титрования, уравнения реакций, металлохромные индикаторы).

Реакции окислительно-восстановительного титрования. Расчет окислительно-восстановительных потенциалов до, после и в точке эквивалентности. Вид кривой титрования и ее обработка.

Раздел 3. Гравиметрия. Весовой анализ.

Аналитические и технические весы.

Основные способы весового анализа (выделение, отгонка, осаждение).

Основы количественного определения по способу осаждения: равновесие осаждения, произведение растворимости.

Основные операции анализа по этому методу; его достоинства и недостатки. Основные этапы анализа по методу осаждения: условия получения осадков, форма осаждения, весовая форма, понятие постоянной массы.

Определение содержания гигроскопической влаги. Понятие абсолютно сухого вещества. Пересчет результатов анализа на сухое вещество.

Раздел 4. Физико-химические методы анализа.

Электрохимические методы анализа. Кондуктометрия (основные понятия). Кондуктометрическое титрование: механизм изменения электропроводности в ходе реакции титрования, вид кривых титрования, нахождение точки эквивалентности.

Кондуктометрическое титрование смеси серной кислоты и сульфата меди.

Потенциометрия. Принцип измерения потенциала в растворе: электролитическая ячейка, индикаторные электроды, электроды сравнения.

Измерение pH растворов. Устройство стеклянного электрода. Связь его потенциала с концентрацией ионов водорода в растворе.

Эмиссионная спектрофотометрия. Происхождение атомных спектров и их регистрация.

Фотометрия пламени. Принципиальная схема прибора и применение метода.

Абсорбционная спектрофотометрия. Принципиальная схема прибора и применение метода. Молекулярные спектры поглощения, их характеристики. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера), условия его применимости. Аддитивность оптической плотности, ее использование. Расчетные методы в фотоколориметрии. Методы анализа гетерогенных систем. Нефелометрия и турбидиметрия. Условия применимости этих методов. Принципиальные схемы приборов. Связь кажущейся оптической плотности с концентрацией в этих методах.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Правила техники безопасности и техника выполнения лабораторных работ.	2
2	2	Метод нейтрализации. Определение концентрации соляной кислоты по титрованному раствору щелочи	2
3	2	Метод оксидиметрии. Йодометрия. Определение массовой доли меди в медном купоросе.	1
4	2	Метод оксидиметрии. Йодометрия. Определение количества аскорбиновой кислоты.	1
5	2	Метод осаждения. Определение содержания хлорид-иона в водопроводной воде.	1
6	2	Метод комплексообразования. Трилонометрия. Определение общей жесткости воды.	1
7	3	Кондуктометрическое титрование смеси кислоты и ее соли. Определение содержания меди в медном купоросе.	2
8	4	Потенциометрическое титрование. Определение содержания сильной и слабой кислоты в смеси	2
9	4	Спектрофотометрическое определение перманганата калия методом добавок	2
10	4	Спектрофотометрическое определение бихромат-иона методом калибровочного графика*	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. 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.
2. Рагузина, Л. М. Химические методы количественного анализа / Л. М. Рагузина, Т. Г. Мишукова; - Оренбург : ОГУ, 2015. - 124 с. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/8189_20150602.pdf - ISBN 978-5-7410-1250-5.

5.2 Дополнительная литература

1. Васильев, В. П. Аналитическая химия [Текст] : сб. вопросов, упражнений и задач: учеб. пособие / В. П. Васильев, Л. А. Кочергина, Т. Д. Орлова; под ред. В. П. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2003. - 320 с. : ил. - (Высшее образование) - ISBN 5-7107-6072-2.
2. Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева Основы аналитической химии. - М.: Высшая школа, 2002. Кн. 1. 351с.; Кн. 2. 494 с. ISBN 5-06-003559-X.

5.3 Периодические издания

1. Журнал неорганической химии: журнал. – М.: АРСМИ.
2. Химия и жизнь – XXI век: журнал. – М.: Агенство "Роспечать".
3. Журнал аналитической химии. - М.: Агенство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

1. Chemistry Teaching Resources www.anachem.umu.se/ – Сборник образовательных материалов по химии, в т.ч. аналитической
2. CHEMPORT.RU www.chemport.ru/ – Множество полезной информации по аналитической химии
3. ANCHEM.RU www.anchem.ru/ – Учебники, справочники, методики, журналы по аналитической химии

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2019]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\GarantClient\garant.exe](http://fileserv1\GarantClient\garant.exe)
2. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2019]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1\CONSULT\cons.exe)
3. Операционная система РЕД ОС
4. Пакет офисных приложений LibreOffice
5. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>);
6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для

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) Штативы 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, РН-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.

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