

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.14 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.04  
Технология продукции и организация общественного питания**

Направленность (профиль, специализация): **Технология продуктов  
общественного питания**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Г.А. Проскурина
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	М.П. Щетинин

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции питания различного назначения	изменения пищевых веществ при тепловой и холодной обработке и хранении продукции питания;	проводить анализ причин возникновения дефектов и брака продукции специальных видов питания, хлебобулочных мучных кондитерских изделий, и разработки мероприятий по их предупреждению;	методами оценки качества и безопасности продукции специальных видов питания;
ОПК-3	способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам	методы проведения органолептической и физико-химической оценки качества производимой продукции; изменения пищевых веществ при производстве и хранении хлебобулочных и мучных кондитерских изделий	проводить органолептическую оценку качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции питания; проводить анализ причин возникновения дефектов и брака готовой продукции и разрабатывать мероприятия по их предупреждению; осуществлять входной, операционный и приемочный контроль на предприятиях питания.	методами органолептической оценки качества сырья, полуфабрикатов, кулинарных изделий и готовой продукции при проведении технологического контроля;
ПК-24	способностью проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов	алгоритм постановки эксперимента, методы и методики проведения теоретических и экспериментальных исследований; методику и этапы исследовательской деятельности, методы статистической обработки данных	выбирать методы исследования, описать результаты исследования и провести анализ; пользоваться современной приборной базой; выдвигать гипотезу и разрабатывать алгоритм эксперимента; использовать информационные	методикой планирования эксперимента; понятийным аппаратом в определенных областях исследований, имеющих отношение к сфере общественного питания; методами и методиками проведения

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
			технологии при интерпретации, анализе и оценке результатов исследования	исследований; научным мышлением и методами научно-технического творчества
ПК-26	способностью измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; владением статистическими методами и средствами обработки экспериментальных данных проведенных исследований	источники получения информации для составления литературного обзора научно-исследовательской работы; современные методы исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов при производстве продукции питания	составлять описание и формулировать выводы проводимых экспериментов;	методами измерений, проводимых в ходе эксперимента; статистическими методами обработки экспериментальных данных проведенных исследований; технологией проведения поиска патентной документации

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Неорганическая химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Общая технология продуктов питания

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					(час)
очная	34	34	17	95	94

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (34ч.)**

- 1. Основные этапы проведения химического и физико-химического анализа. {беседа} (2ч.)[8,9,10]** Изучение методик анализа, подготовка образцов, проведение измерений, анализ результатов измерений.
- 2. Классификация методов анализа. {беседа} (2ч.)[9,11]** Методы химического и физико-химического анализа. Преимущества физико-химических методов по сравнению с химическими.
- 3. Титриметрические методы анализа {беседа} (4ч.)[3,5,6]** Методы кислотно-основного и окислительно- восстановительного титрования
- 4. Гравиметрический метод анализа {беседа} (4ч.)[1,3]** Равновесия в растворах малорастворимых соединений, этапы проведения анализа.
- 5. Оптические методы основные понятия. {беседа} (2ч.)[10,11]** Эмиссионная спектроскопия, абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Спектры поглощения, отражения.
- 6. Применение оптических методов в количественном анализе. {беседа} (2ч.)[9,10,11]** ИК-спектроскопия. Молекулярные спектры.
- 7. Спектроскопия в видимой области спектра. {беседа} (2ч.)[10,11]** Спектры поглощения и излучения. Типы спектров.
- 8. Электрохимические методы анализа. {беседа} (4ч.)[8,9,10,11]** Кондуктометрический, кулонометрический методы анализа.
- 9. Потенциометрический и вольтамперометрический методы анализа. {беседа} (4ч.)[9]** Теоретические и экспериментальные основы потенциометрического и вольтамперометрического анализа, уравнение Нернста, уравнение Ильковича.
- 10. Газовая и газожидкостная хроматография. {беседа} (4ч.)[9]** Методика проведения хроматографического анализа.
- 11. Методы распознавания некоторых соединений. {беседа} (2ч.)[13,14]** Анализ результатов физико-химического анализа.
- 12. Ионообменная хроматография {беседа} (2ч.)[2,10,11]** Методика проведения хроматографического анализа.

### **Практические занятия (17ч.)**

- 13. Вычисления в методах кислотно-основного титрования и комплексонометрии. {работа в малых группах} (4ч.)[2,4,7]** Принцип эквивалентности в титриметрическом анализе. Расчет кривых титрования и выбор индикаторов
- 14. Особенности вычислений в редоксометрических методах анализа. {работа в малых группах} (2ч.)[3,8]** Построение кривой титрования в редоксометрических методах анализа. Применение индикаторов в анализах по методу окисления-восстановления. Вычисление результатов анализа.
- 15. Гравиметрический анализ. {работа в малых группах} (4ч.)[9]** Основные расчеты в гравиметрии с учетом выделения определяемых компонентов по методу отгонки и по методу осаждения.
- 16. Оптические методы анализ в аналитической практике. {работа в малых группах} (2ч.)[10]** Метод градуировочного графика. Закон аддитивности. Применение закона аддитивности для анализа смеси светопоглощающих веществ.
- 17. Оптические методы анализа. {работа в малых группах} (2ч.)[7,10,11]** Методы получения оптических спектров
- 18. Электрохимические методы анализа {работа в малых группах} (2ч.)[2,8]** Методы определения рН, электрохимического потенциала.
- 19. Хроматографические методы анализа {работа в малых группах} (1ч.)[2,7,9]** Методы получения хроматограмм.

### **Лабораторные работы (34ч.)**

- 20. Определение содержания уксусной кислоты в растворе. {работа в малых группах} (4ч.)[3,5]** Освоение метода прямого титрования. Приготовление и стандартизация раствора титранта. Стандартизация раствора щелочи по щавелевой кислоте методом пипетирования. Знакомство с правилами ведения лабораторного журнала. Оформление результатов анализа. Вычисление погрешности экспериментальной работы.
- 21. Определение никеля в растворе методом комплексонометрического титрования. {работа в малых группах} (4ч.)[8]** Приготовление и стандартизация раствора этилендиаминтетраацетата натрия (ЭДТА). Применение металлохромных индикаторов в аналитической практике (эриохром черный Т, мурексид).
- 22. Иодометрическое определение меди в анализируемом растворе. {работа в малых группах} (4ч.)[9]** Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия по методу замещения. Особенности применения крахмала в качестве индикатора.
- 23. Гравиметрическое определение содержания сульфат-ионов в растворе серной кислоты. {работа в малых группах} (4ч.)[1,9]** Освоение методов осаждения в лабораторном практикуме. Получение осаждаемой формы, гравиметрической формы. Гравиметрический фактор.

**24. Озольение и прокаливание осадка сульфата бария. {работа в малых группах} (4ч.)[7,8]** Взвешивание на аналитических весах гравиметрической формы. Расчет результатов анализа. Вычисление погрешности полученных экспериментальных данных.

**25. Определение хромат- и перманганат- ионов в растворе при совместном присутствии. {работа в малых группах} (4ч.)[7,9]** Освоение фотометрического метода анализа. Знакомство с устройством электрофотокolorиметра КФК-2. Приготовление эталонных растворов.

**26. Определение количественного содержания соляной и уксусной кислоты при совместном присутствии в растворе методом потенциометрического титрования. {работа в малых группах} (6ч.)[4]** Расчет результатов анализа с учетом присутствия двух кислот в анализируемом растворе.

**27. Определение общей солевой концентрации растворов методом ионообменной хроматографии. {работа в малых группах} (4ч.)[11]** Подготовка ионообменной смолы к проведению анализа. Метод комбинированный. Приготовление и стандартизация рабочего раствора гидроксида натрия. Расчет результатов анализа.

#### **Самостоятельная работа (95ч.)**

**28. Расчетное задание {использование общественных ресурсов} (30ч.)[7,8,10,11,13,14]** Выполнение расчетного задания

**29. Подготовка к лекциям. {использование общественных ресурсов} (20ч.)[10,11,13,14]** Лекции, СРС

**30. Подготовка к лабораторным работам. {использование общественных ресурсов} (15ч.)[8,10,11,13]** Темы лабораторных работ.

**31. Подготовка к экзамену. {использование общественных ресурсов} (30ч.)[8,11,13]** Лекции, лабораторные работы, СРС.

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Чемерис Н.А., Вихарев А.А. Гравиметрический анализ. Индивидуальные задания по гравиметрическому методу анализа в курсе аналитической химии для студентов технологических специальностей. Барнаул, 2004.- 24 с.[http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharChern\\_GravimetrAnalysis.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharChern_GravimetrAnalysis.pdf)

2. Г.А. Аносова, А.А. Вихарев, Н.Г. Домина. Ионообменная и бумажная хрома-тография. Методические указания к лабораторным работам для студентов факультета пищевых и химических производств / Алт.гос.техн. ун-т им. И.И.

Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014. – 22 с. – <http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/Anosova-ion.pdf>

3. Домина, Н.Г., Зуйкова С.А., Хлебников А.И., Чемерис Н.А. Аналитическая химия. Химические методы анализа. Учебно-методическое пособие для студентов технологических специальностей всех форм обучения. / Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 69с. – <http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/anchem-domina.pdf>

4. Вихарев А.А., Потапов А.С., Хлебников А.И., Потенциометрический метод анализа. Методические указания к лабораторным работам для студентов факультета пищевых и химических производств. \ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. – 22 с. – <http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/Potentiometry.pdf>

5. Вихарев А.А., Чемерис Н.А. Титриметрический метод анализа (кислотно-основное и осадительное титрование). Индивидуальные задания для студентов технологических специальностей. / Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. – 47с. – 21 экз.

6. Вихарев А.А., Зуйкова С.А., Чемерис Н.А. Химические методы анализа (окислительно-восстановительное титрование). Индивидуальные задания для студентов технологических специальностей. / Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. – 35с. – 12 экз.

7. Домина Н. Г. (ХТ) Вихарев А.А. (ХТ) Аносова Г.А. Оптические методы анализа (ХТ). Методические указания к лабораторным работам по курсу «Физико-химические методы анализа» для студентов всех специальностей химико-технологического факультета и факультета пищевых производств. / Алт.гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006. – 16с. – <http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Anosova-opmet.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

8. Лебухов, В.И. Физико-химические методы исследования : учебник / В.И. Лебухов, А.И. Окара, Л.П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. <https://e.lanbook.com/book/4543>

9. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа : учебное пособие / В.П. Гуськова, Л.С. Сизова, Н.В. Юнникова, Г.Г. Мельченко. — Кемерово : КемГУ, 2007. — 96 с. <https://e.lanbook.com/book/4591>

### **6.2. Дополнительная литература**

10. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Основы аналитической химии. Книга 1. Общие вопросы. Методы разделения. М.: Высшая школа, 2002. – 352с. – 124 экз.

11. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Основы аналитической химии. Книга 2. Методы химического анализа. М.: Высшая школа, 2002. – 495с. – 125 экз.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

13. журнал физической химии <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7802>

14. The Journal of Chemical Physics

[https://aip.scitation.org/journal/jcp?gclid=EAIaIQobChMI4qiZ-fGN4wIVyqMYCh0nlQ8kEAAAYASAAEgIhrvD\\_BwE&](https://aip.scitation.org/journal/jcp?gclid=EAIaIQobChMI4qiZ-fGN4wIVyqMYCh0nlQ8kEAAAYASAAEgIhrvD_BwE&)

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office
3	OpenOffice
4	LibreOffice
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )



## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».