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

СОГЛАСОВАНО

Директор ИнБиоХим Ю.С. Лазуткина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.4.1 «Аналитический контроль пищевых продуктов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

Направленность (профиль, специализация): **Технология молочных и мясных продуктов**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
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-3	способностью осуществлять технологический контроль качества готовой продукции	основные разделы аналитической химии, методы качественного и количественного химического анализа	- проводить исследования при осуществлении технологического контроля качества сырья и готовой продукции.	- конкретными приемами и навыками при изучении состава и свойств продуктов питания и сырья; - основными методами химического и физико-химического анализа.
ПК-5	способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов, параметров технологических процессов и контроль качества готовой продукции	- методы контроля качества сырья и вспомогательных материалов, полуфабрикатов и готовой продукции	- проводить входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов, производственный контроль полуфабрикатов; - проводить производственный контроль полуфабрикатов, готовой продукции	способностью организовывать входной контроль качества сырья и вспомогательных материалов - навыками эксплуатации лабораторного оборудования и приготовления реактивов для проведения анализа

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Органическая химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Пищевая химия

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: 4 / 144
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	15	30	0	99	56

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

Форма обучения: очная
Семестр: 6

Лекционные занятия (45ч.)

1. Классификация методов анализа. Титриметрический анализ. {беседа} (2ч.)[8,9,10,12] Методы химического и физико-химического анализа. Особенности химических и физико-химических методов. Особенности проведения анализов в аналитической химии. Основные определения. Расчеты в титриметрических методах анализа.

Классификация методов титримемтрического анализа.

1. Классификация методов анализа. {беседа} (2ч.)[8,9,10,12] Методы химического анализа. Особенности проведения анализов в аналитической химии. Основные определения.

2. Кислотно-основной титриметрический анализ. Редоксометрические методы анализа. {беседа} (2ч.)[8,10] Индикаторы в кислотно-основном титровании.

Расчет кривых титрования в кислотно-основном методе анализа.

Титрование многоосновных кислот. Теория метода.

Применение метода в аналитической практике. Теоретические основы редоксометрических методов. Расчет кривых титрования в редоксометричесикх методах анализа

2. Основные принципы качественного и количественного анализа. {беседа} (2ч.)[8,10] Особенности аналитических реакций и способы их выполнения. Требования к аналитическим реакциям, их чувствительность и селективность. Дробный и систематический анализ

3. Методы осаждения {беседа} (2ч.)[8,10] Теоретические основы методов осаждения. Методика проведения анализа. Практическое применение методов осаждения в аналитической практике.

3. Титриметрический анализ {беседа} (2ч.)[8,10] Основные методы титриметрического анализа. Расчеты в титриметрическом методе анализа

4. Кислотно-основное титровние. {беседа} (2ч.)[8,10] Построение кривых титрования, выбор индикатора. Теория метода.

4. Оптические методы анализа. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. УФ-спектроскопия (Электронная спектроскопия). {беседа} (2ч.)[8,9,11,12] Теоретические основы. Классификация методов оптического анализа.Эмиссионная спектроскопия, абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Закон аддитивности светопоглощения.

5. ИК-спектроскопия. Нефелометрия и турбидиметрия. Люминесцентный анализ {беседа} (2ч.)[8,9,11] Качественный анализ по ИК-спектрам. Основные узлы приборов абсорбционной спектроскопии. Явления рассеяния светового потока. Классификация люминесценции, теоретические основы. Устройство приборов.

5. Кислотно-основной титриметрический анализ. {беседа} (2ч.)[8,10] Титрование многоосновных кислот. Теория метода.

Применение метода в аналитической практике.

6. Электрохимические методы анализа. Кулонометрический метод анализа. Кондуктометрический метод анализа. {беседа} (2ч.)[8,9,11,12] Классификация электрохимических методов анализа. Электрогравиметрический анализ. Основные законы и формулы. Практическое применение кулонометрического и кондуктоометрического анализа

6. Редоксометрические методы анализа {беседа} (2ч.)[8,10] Теоретические основы редоксометрических методов. Расчет кривых титрования в редоксометричесикх методах анализа

7. ОСНОВНЫЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА {беседа} (2ч.)[8,10] ПЕРМАНГАНАТОМЕТРИЯ, Хроматометрия, Иодометрия.

7. Вольтамперометрический метод анализа. Потенциометрический метод анализа {беседа} (2ч.)[8,9,11] Теоретические основы.Полярографическая волна. Разновидности полярографии Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование.

8. Хроматографические методы. {беседа} (1ч.)[8,9,11] Методика проведения хромотографического анализа. Газовая и газожидкостная хроматография

8. Хелатометрический метод анализа {беседа} (2ч.)[8,10] Теоретические основы хелатометрического метода.

Хелотометрическое определение жесткости воды и количественное определение содержания тяжелых металлов в различных объектах окружающей среды. Методики анализа. Практическое применение хелотометрического метода анализа.

9. Методы осаждения {беседа} (2ч.)[8,10] Теоретические основы методов осаждения. Методика проведения анализа. Практическое применение методов осаждения в аналитической практике.
10. Косвенный гравиметрический анализ {беседа} (2ч.)[8,9,10] Методика проведения анализа. Практическое применение.
11. Электрохимические методы анализа. {беседа} (2ч.)[3,5,8,9,11,12] Классификация электрохимических методов анализа.
12. Оптические методы анализа {беседа} (2ч.)[4,6,8,9,11,12] Теоретические основы. Классификация методов оптического анализа.Эмиссионная спектроскопия, абсорбционная спектроскопия.
13. Хроматографические методы. {беседа} (2ч.)[8,9,11] Методика проведения хромотографического анализа. Газовая и газожидкостная хроматография
14. Ионообменная хроматография Тонкослойная хроматография. {беседа} (2ч.)[7,8,9,11] Методика проведения хромотографического анализа.
15. Методы распознавания некоторых соединений {беседа} (2ч.)[8,9,11,12] Анализ результатов физико-химического анализа

Лабораторные работы (60ч.)

16. Определение содержания уксусной кислоты в растворе {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,10] 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
16. Определение содержания уксусной кислоты в растворе {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,10] 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
17. Определение гидроксида и карбоната натрия при совместном присутствии в растворе {работа в малых группах} (4ч.)[1,10] Определение количественного содержания
NaOH и Na2CO3 в растворе при их совместном присутствии,
аналогично проведению анализа для оценки качества химического
реактива гидроксида натрия.
17. Определение никеля в растворе методом комплексонометрического титрования {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,10] Приготовление и стандартизация раствора этилендиаминтетраацетата натрия (ЭДТА). Применение металлохромных индикаторов в аналитической практике (эриохром черный Т, мурексид).
18. Иодометрическое определение меди в анализируемом растворе {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,10] Приготовление и стандартизация раствора

тиосульфата натрия по методу замещения. Особенности применения крахмала в качестве индикатора.

18. Иодометрическое определение меди в анализируемом растворе {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,10] Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия по методу замещения. Особенности применения крахмала в качестве индикатора.

19. Определение железа в растворе методом перманганатометрического титрования {работа в малых группах} (4ч.)[10] Приготовление раствора перманганата калия. Особенности безиндикаторного метода.

19. Гравиметрическое определение содержания сульфат-ионов в растворе серной кислоты {работа в малых группах} (4ч.)[2,8,10] Освоение методов осаждения в лабораторном практикуме. Получение осаждаемой формы, гравиметрической формы. Гравиметрический фактор.

20. Озоление и прокаливание осадка сульфата бария {работа в малых группах} (4ч.)[2,8,10] Взвешивание на аналитических весах гравиметрической формы. Расчет результатов анализа. Вычисление погрешности полученных экспериментальных данных.

20. Определение никеля в растворе методом комплексонометрического титрования {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,10] Приготовление и стандартизация раствора этилендиаминтетраацетата натрия (ЭДТА). Применение металлохромных индикаторов в аналитической практике (эриохром черный Т, мурексид).

21. Гравиметрическое определение содержания сульфат-ионов в растворе серной кислоты {работа в малых группах} (4ч.)[2,8,10] Освоение методов осаждения в лабораторном практикуме. Получение осаждаемой формы, гравиметрической формы. Гравиметрический фактор.

21. Определение хромат- и перманганат- ионов в растворе при совместном присутствии {работа в малых группах} (4ч.)[8,9,11] Освоение фотометрического метода анализа. Знакомство с устройством электрофотоколориметра КФК-2. Приготовление эталонных растворов.

22. Определение количественного содержания соляной и уксусной кислоты при совместном присутствии в растворе методом потенциометрического титрования {работа в малых группах} (4ч.)[5,8,9,11] Расчет результатов анализа с учетом присутствия двух кислот в анализируемом растворе

22. Озоление и прокаливание осадка сульфата бария {работа в малых группах} (4ч.)[2,8,10] Взвешивание на аналитических весах гравиметрической формы. Расчет результатов анализа. Вычисление погрешности полученных экспериментальных данных.

23. Определение общей солевой концентрации {работа в малых группах} (2ч.)[1] Определение хлорида натрия в растворе, расчет результатов анализа.

23. Определение общей солевой концентрации растворов методом ионообменной хроматографии {работа в малых группах} (2ч.)[7,8,9,11] Подготовка ионообменной смолы к проведению анализа. Метод комбинированный. Приготовление и стандартизация рабочего раствора

гидроксида натрия. Расчет результатов анализа.

Самостоятельная работа (183ч.)

24. Расчетное задание {использование общественных ресурсов} (30ч.)[8,9,10,11,12] Выполнение расчетного задания

24. Расчетное задание {использование общественных ресурсов} (30ч.)[8,9,10,11,12] Выполнение расчетного задания

25. Подготовка к лекциям {использование общественных ресурсов} (10ч.)[8,9,10,11,12] Лекции, СРС

25. Подготовка к лекциям {использование общественных ресурсов} (20ч.)[8,9,10,11,12] Лекции, СРС

26. Подготовка к лабораторным работам {использование общественных ресурсов} (15ч.)[8,9,10,11,12] Темы лабораторных работ

26. Подготовка к лабораторным работам {использование общественных ресурсов} (19ч.)[8,9,10,11,12] Темы лабораторных работ

27. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (30ч.)[8,9,10,11,12] Подготовка к экзамену

27. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (29ч.)[8,9,10,11,12] Подготовка к экзамену

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. Вихарев А.А., Чернова Н.П., Аносова Г.А., Домина Н.Г. Методы нейтрализации и комплексонометрия. Методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения. \ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. –15 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Viharev_MetNeitrKomp_mu.pdf
2. Вихарев А.А., Чернова Н.П. Гравиметрический анализ. Методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения. \ Алт. гос. Техн. Ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: 2017. – 22 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharChern_GravimetrAnalysis.pdf
3. Вихарев А.А., Чернова Н.П., Хлебников А.И. Потенциометрический метод анализа. Методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения. \ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. – 15 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Viharev_PotenzMetAn_mu.pdf

4. Аносова Г.А., Вихарев А.А., Домина Н.Г. Оптические методы анализа. Методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения. \ Алт. гос. техн. унт им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 23 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Anosova-opmet.pdf

5. Вихарев А.А., Анализ пищевых продуктов потенциометрическим методом. 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, 2012. – 18 с.http://elib.altstu.ru/eum/download/ox/Viharev-applab.pdf

6. Вихарев А.А., Аносова Г.А., Домина Н.Г., Чернова Н.П. Фотометрические методы анализа. Методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения. \ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. – 15 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/ViharAnos_FotometrMethods.pdf

7. Аносова Г.А., Вихарев А.А., Домина Н.Г. Ионообменная и бумажная хроматография. 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Лебухов В.И., Окара А.И., Павлюченкова Л.П. Физико-химические методы исследования. М.: «Лань».- 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

12. The Journal of Chemical Physics
https://aip.scitation.org/journal/jcp?gclid=EAIaIQobChMI4qiZ-fGN4wIVyqMYCh0nlQ8kEAAYASAAEgIhrvD_BwE&

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих 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	OpenOffice
3	Microsoft Office
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 (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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».