

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.В.ДВ.1.1 «Аналитический контроль пищевых продуктов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

Продукты питания из растительного сырья

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	преподаватель	М.В. Андрюхова
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

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
ПК-1	способностью определять и анализировать свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение, эффективность и надежность процессов производства	фундаментальные разделы химии, для понимания химических, процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	использовать в практической деятельности специализированные знания разделов химии, для понимания и регулирования химических, биохимических, процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	методами анализа свойств сырья и полуфабрикатов.
ПК-3	способностью владеть методами технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	правила и методы отбора проб, современные методы технохимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий особенности организации службы технохимического контроля, методы контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	определять показатели качества сырья, полуфабрикатов, готовой продукции	основными практическими навыками технохимического контроля; методами контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
ПК-5	способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов	методы и средства химического исследования веществ, основные этапы проведения анализа любого объекта	выполнять расчет результатов химического анализа, работать с приборами и оборудованием современной химической лаборатории, выполнять основные химические операции	экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических и органических соединений, методами расчета результатов химического анализа

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	питания из растительного сырья			

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Органическая химия, Основы общей и неорганической химии, Физическая и коллоидная химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность сырья и пищевых продуктов, Безотходные биотехнологии пищевых производств, Биотехнология глубокой переработки зернового сырья, Биотехнология этилового спирта, Производственный контроль на биотехнологических производствах, Технохимический контроль на предприятиях пищевой промышленности

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	16	32	0	96	57

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 (16ч.)

1. Классификация методов анализа. Гравиметрический и титриметрический анализ. {беседа} (2ч.)[8,9,10,12,13] Методы химического и физико-химического анализа. Особенности проведения анализов в аналитической химии. Основные определения. Теоретические основы гравиметрического метода. Расчеты в титриметрических методах анализа. Классификация методов титриметрического анализа. Расчет кривых титрования в кислотно-основном методе анализа. Применение метода в аналитической практике.

2. Редоксометрические и Хелатометрический методы анализа. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,10,12] Теоретические основы редоксометрических методов. Расчет кривых титрования в редоксометрических методах анализа. Теоретические основы хелатометрического метода. Хелатометрическое определение жесткости воды и количественное определение содержания тяжелых металлов в различных объектах окружающей среды. Методики анализа. Практическое применение хелатометрического метода анализа.

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

4. Оптические методы анализа. Методы атомной спектроскопии {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11,12,13] Теоретические основы. Классификация методов оптического анализа. Эмиссионная спектроскопия, абсорбционная спектроскопия. Теоретические основы атомно-эмиссионного спектрального анализа. Качественный и количественный анализ спектров АЭС. Пламенная эмиссионная спектроскопия. Атомно-абсорбционный спектральный анализ.

5. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. УФ-спектроскопия. ИК-спектроскопия. Люминесцентный анализ. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[8,9,11] Теоретические основы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Закон аддитивности светопоглощения.

Качественный анализ по ИК-спектрам. Основные узлы приборов абсорбционной спектроскопии. Нефелометрия и турбидиметрия. Классификация люминесценции, теоретические основы. Устройство приборов.

6. Электрохимические методы анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] Классификация электрохимических методов анализа. Прямые и косвенные методы. Характеристика и теоретические основы методов. Вольтамперометрический метод анализа. Потенциометрический метод анализа. Полярографическая волна. Практическое применение кулонометрического и кондуктометрического анализа

7. Хроматографические методы анализа. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11,12,13] Методика проведения хроматографического

анализа. Газовая и газожидкостная хроматография. Ионообменная хроматография. Тонкослойная хроматография.

8. Пищевые продукты как объекты анализа. {беседа} (2ч.)[8,12]
Пробоподготовка при анализе пищевых продуктов. Определение показателей качества пищевых продуктов. Определение загрязнителей пищевых продуктов.

Лабораторные работы (32ч.)

1. 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

2. 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).

3. 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.

4. 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.

5. Озольнение 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.

6. Определение хромат- и перманганат- ионов в растворе при совместном присутствии. {работа в малых группах} (4ч.)[6,8,9] Освоение фотометрического метода анализа. Знакомство с устройством фотоэлектроколориметра КФК-2. Приготовление эталонных растворов.

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

8. Определение общей солевой концентрации растворов методом ионообменной хроматографии . {работа в малых группах} (4ч.)[7,8,9,11] Подготовка ионообменной смолы к проведению анализа. Метод комбинированный. Приготовление и стандартизация рабочего раствора

гидроксида натрия. Расчет результатов анализа.

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Проработка теоретического материала(16ч.)[8,9,10,11,12]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками
- 2. Подготовка к лабораторным работам, включая подготовку отчётов по лабораторным работам и др.(32ч.)[1,2,3,4,5,6,7,9]**
- 3. Подготовка к контрольным работам(12ч.)[1,2,8,9,10]**
- 4. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[8,9,10,11,12]**

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. ун-т 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. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115526>

9. Аналитическая химия. Химический анализ : учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-3460-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123662>

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.

12. 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>

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

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

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	LibreOffice
2	Windows
3	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
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

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».