

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.9 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.01**

Химическая технология

Направленность (профиль, специализация): **Технология химических производств**

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	А.И. Хлебников
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	А.М. Маноха

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-1	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Применять законы химии и физики, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
ОПК-3	готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	строение вещества, природу химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире.	Участвовать в проведении научных исследований	
ПК-10	способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа	Методы исследований аналитической химии и материаловедения, основы химической технологии, способы стандартизации и сертификации сырья и готовой продукции	Использовать методики анализа сырья и готовой продукции в технологии основного неорганического синтеза и полимерных материалов	Методиками анализа и статистическими методами обработки экспериментальных данных при определении технологических характеристик сырья и готовой продукции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Общая и неорганическая химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для	Теоретические основы химической технологии, Технология основного неорганического синтеза, Технология производства неорганических веществ и полимерных материалов, Технология эластомерных материалов

их изучения.

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	34	17	0	93	60

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

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.(2ч.)[9,11] Методы химического и физико-химического анализа. Преимущества физико-химических методов по сравнению с химическими.

3. Титриметрические методы анализа(4ч.)[3,5,6] Методы кислотно-основного и окислительно- восстановительного титрования

4. Гравиметрический метод анализа {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3] Равновесия в растворах малорастворимых соединений, этапы проведения анализа.

5. Оптические методы основные понятия.(2ч.)[10,11] Эмиссионная спектроскопия, абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Спектры поглощения, отражения.

6. Применение оптических методов в количественном анализе.(2ч.)[9,10,11] ИК-спектроскопия. Молекулярные спектры.

7. **Спектроскопия в видимой области спектра. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[10,11] Спектры поглощения и излучения. Типы спектров.
8. **Электрохимические методы анализа.(2ч.)**[8,9,10,11] Кондуктометрический, кулонометрический методы анализа.
9. **Потенциометрический и вольтамперометрический методы анализа.(4ч.)**[9] Теоретические и экспериментальные основы потенциометрического и вольтамперометрического анализа, уравнение Нернста, уравнение Ильковича.
10. **Газовая и газожидкостная хроматография. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)**[9] Методика проведения хроматографического анализа.
11. **Методы распознавания некоторых соединений.(4ч.)**[13,14] Анализ результатов физико-химического анализа.
12. **Ионообменная хроматография(2ч.)**[2,10,11] Методика проведения хроматографического анализа.

Лабораторные работы (17ч.)

13. **Определение содержания уксусной кислоты в растворе. {работа в малых группах} (3ч.)**[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.
14. **Определение никеля в растворе методом комплексонометрического титрования. {работа в малых группах} (2ч.)**[8] Приготовление и стандартизация раствора этилендиамина тетраацетата натрия (ЭДТА). Применение металлохромных индикаторов в аналитической практике (эриохром черный Т, мурексид).
15. **Иодометрическое определение меди в анализируемом растворе. {работа в малых группах} (2ч.)**[9] Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия по методу замещения. Особенности применения крахмала в качестве индикатора.
16. **Определение хромат- и перманганат- ионов в растворе при совместном присутствии. {работа в малых группах} (2ч.)**[7,9] Освоение фотометрического метода анализа. Знакомство с устройством электрофотокolorиметра КФК-2. Приготовление эталонных растворов.
17. **Определение количественного содержания соляной и уксусной кислоты при совместном присутствии в растворе методом потенциометрического титрования. {работа в малых группах} (4ч.)**[4] Расчет результатов анализа с учетом присутствия двух кислот в анализируемом растворе.
18. **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 (93ч.)

- 19. Расчетное задание {использование общественных ресурсов} (30ч.)[7,8,10,11,13,14]** Выполнение расчетного задания
- 20. Подготовка к лекциям {использование общественных ресурсов} (14ч.)[10,11,13,14]**
- 21. Подготовка к лабораторным работам. {использование общественных ресурсов} (13ч.)[8,10,11,13]** Темы лабораторных работ.
- 22. Подготовка к экзамену(36ч.)[8,11,13]**

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

2. Г.А. Аносова, А.А. Вихарев, Н.Г. Домина. Ионообменная и бумажная хромо-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&

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	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 (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 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».