

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.О.19 «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Н.П. Чернова
Согласовал	Зав. кафедрой «ХТ»	В.В. Коньшин
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3	Использует химические методы для решения задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Коллоидная химия, Переработка нефти и газа, Промышленная экология

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: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	0	96	62

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 (32ч.)

- 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(2ч.)[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 (16ч.)

- 13. Определение содержания уксусной кислоты в растворе. {работа в малых группах} (2ч.)[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 комплексометрического титрования. {работа в малых группах} (2ч.)[8]** Приготовление и

стандартизация раствора этилендиаминтетраацетата 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 (96ч.)

19. Подготовка к контрольным работам {использование общественных ресурсов} (33ч.)[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. 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

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. - 20 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, 2017. – 13с. - <http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Anosova-opmet.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Основы аналитической химии. Химические методы анализа : учебное пособие / Н. И. Мовчан, Р. Г. Романова, Т. С. Горбунова, И. И. Евгеньева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 195 с. — ISBN 978-5-7882-1216-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61991.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Ткаченко, С. В. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / С. В. Ткаченко, С. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 189 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72650.html> (дата обращения:

05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

10. Семенов И.Н. Химия : учебник для вузов / Семенов И.Н., Перфилова И.Л.. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-93808-389-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122441.html> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Мельченко, Г. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ : учебное пособие / Г. Г. Мельченко, Н. В. Юнникова ; под редакцией Н. В. Юнникова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2005. — 104 с. — ISBN 5-89289-343-X. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/14351.html> (дата обращения: 05.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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
1	LibreOffice
2	Microsoft Office
2	Windows
3	OpenOffice
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 учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».