

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.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 комплексонометрического 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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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](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/anchemdomina.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 (кисотно-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-orpmet.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&](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.

## 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Microsoft Office
2	Windows
3	OpenOffice
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	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 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».