

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.13 «Современные методы исследования структуры материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01**

Материаловедение и технологии материалов

Направленность (профиль, специализация): **Материаловедение и технологии композиционных материалов**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Г.А. Проскурина
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Морозов
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-4	Способен проводить анализ информации по композиционным, металлическим и неметаллическим материалам, в том числе по вопросам подготовки и организации производственного и исследовательского процесса	ПК-4.2	Планирует проведение исследований свойств материалов
ПК-5	Способен выбирать и использовать методы оценки свойств материалов, проводить лабораторные испытания металлических и композиционных материалов	ПК-5.1	Описывает современные методы и аппаратуру для исследования свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов
		ПК-5.2	Способен проводить лабораторные испытания по исследованию свойств и структуры металлических, неметаллических и композиционных материалов и анализировать их результаты

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Применение композиционных материалов в современной технике
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Методы контроля качества композиционных материалов

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. Подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации. Классификация методов анализа. Титриметрический анализ {беседа} (2ч.)[6,7,8,10] 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

2. Хелатометрический метод анализа. Методы осаждения. {беседа} (2ч.)[6,7,8] 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. Теоретические основы методов осаждения. Методика проведения анализа. Практическое применение методов осаждения в аналитической практике.

3. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса и электронного парамагнитного резонанса {беседа} (2ч.)[7,8] Теоретические основы, практическое применение.

4. Оптические методы анализа. Методы атомной спектроскопии. {беседа} (2ч.)[6,7,9] Теоретические основы. Классификация методов оптического анализа. Эмиссионная спектроскопия, абсорбционная спектроскопия.

5. Молекулярная абсорбционная спектроскопия. УФ-спектроскопия (Электронная спектроскопия). ИК-спектроскопия. Нефелометрия и турбидиметрия. Люминесцентный анализ {беседа} (2ч.)[6,7,9,10] Теоретические основы. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Закон аддитивности светопоглощения. Качественный анализ по ИК-спектрам. Основные узлы приборов абсорбционной спектроскопии. Явления рассеяния светового потока. Классификация люминесценции, теоретические основы. Устройство приборов.

6. Масс-спектрометрические методы анализа. {беседа} (2ч.)[6,7,9] Теоретические основы, практическое применение, устройство и виды приборов для проведения анализа.

- 7. Электрохимические методы анализа. Кулонометрический метод анализа. Кондуктометрический метод анализа. Вольтамперометрический метод анализа. Потенциометрический метод анализа {беседа} (2ч.)[6,7]** Классификация электрохимических методов анализа. Электрогравиметрический анализ. Основные законы и формулы. Практическое применение кулонометрического и кондуктометрического анализа. Теоретические основы. Полярографическая волна. Разновидности полярографии. Прямая потенциометрия. Потенциометрическое титрование.
- 8. Рентгеноструктурный и рентгенофазовый анализ {беседа} (1ч.)[6,7]** Теоретические основы, практическое применение.
- 9. Хроматографические методы.**
- Банки данных кристаллографической информации {беседа} (1ч.)[6,7]** Методика проведения хроматографического анализа. Газовая и газожидкостная хроматография.

Лабораторные работы (32ч.)

- 10. Определение никеля в растворе методом комплексонометрического титрования. {работа в малых группах} (4ч.)[5,8]** Приготовление и стандартизация раствора этилендиаминтетраацетата натрия (ЭДТА). Применение металлохромных индикаторов в аналитической практике (эриохром черный Т, мурексид).
- 11. Иодометрическое определение меди в анализируемом растворе {работа в малых группах} (4ч.)[5,8]** Приготовление и стандартизация раствора тиосульфата натрия по методу замещения. Особенности применения крахмала в качестве индикатора.
- 12. Гравиметрическое определение содержания сульфат-ионов в растворе серной кислоты. {работа в малых группах} (4ч.)[1,8]** Освоение методов осаждения в лабораторном практикуме. Получение осаждаемой формы, гравиметрической формы. Гравиметрический фактор.
- 13. Определение количественного содержания соляной и уксусной кислоты при совместном присутствии в растворе методом потенциометрического титрования {работа в малых группах} (4ч.)[4,7]** Расчет результатов анализа с учетом присутствия двух кислот в анализируемом растворе
- 14. Определение хромат- и перманганат- ионов в растворе при совместном присутствии {работа в малых группах} (4ч.)[3,6]** Освоение фотометрического метода анализа. Знакомство с устройством электрофотокolorиметра КФК-2. Приготовление эталонных растворов.
- 15. Работа с банками данных кристаллографической информации. {работа в малых группах} (2ч.)[7,10]** Изучение банков данных кристаллографической информации.
- 16. Определение содержания тяжелых металлов методом инверсионной вольтамперометрии {работа в малых группах} (4ч.)[6,10]** Знакомство с прибором Томь-аналит и программным обеспечением, выполнение анализа, расчет

результатов.

17. Определение состава комплексных соединений в растворе спектрофотометрическим методом. {работа в малых группах} (4ч.)[6,7]

Освоение фотометрического метода анализа. Приготовление рабочих растворов

18. Определение содержания ионов никеля при помощи оптических методов анализа {работа в малых группах} (2ч.)[3,9]

Освоение фотометрического метода анализа. Приготовление эталонных растворов.

Самостоятельная работа (96ч.)

19. Подготовка к лекциям {использование общественных ресурсов} (16ч.)[6,8,10] Лекции, СРС

20. Подготовка к лабораторным работам {использование общественных ресурсов} (28ч.)[2,6,8,10] Темы лабораторных работ

21. Подготовка докладов {использование общественных ресурсов} (8ч.)[5,6,7,8,9,10] Лекции, интернет-ресурсы.

22. Подготовка к контрольным работам {использование общественных ресурсов} (8ч.)[6,7,8,9,10] Лекции

23. Подготовка к экзамену {использование общественных ресурсов} (36ч.)[6,7,8,9,10] 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. Гравиметрический анализ. Методические указания к лабораторным работам для бакалавров всех форм обучения / Вихарев А.А., Чернова Н.П. ; Алт. гос. Техн. Ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: 2017. – 22 с. - URL: 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. 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. – 13 с. <http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Anosova-opmet.pdf>

4. Вихарев А.А., Аносова Г.А., Хлебников А.И. Потенциометрический метод 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. – 27 с. - <http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Viharev-potmet.pdf>

5. 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. http://elib.altstu.ru/eum/download/ht/Viharev_MetNeitrKomp_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Аналитическая химия: химические методы анализа : учебное пособие : [16+] / О. В. Беляева, Н. С. Голубева, И. В. Тимошук [и др.] ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 175 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684859> (дата обращения: 03.04.2023). – Библиогр.: с. 166-168. – ISBN 978-5-8353-2664-8. – Текст : электронный.

7. Апарнев, А. И. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие : [16+] / А. И. Апарнев, А. А. Казакова, Т. П. Александрова ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 139 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574619> (дата обращения: 03.04.2023). – Библиогр.: с. 131-132. – ISBN 978-5-7782-3611-0. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

8. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Основы аналитической химии. Книга 1. Общие вопросы. Методы разделения. М.: Высшая школа, 2002. – 352с. – 123 экз.

9. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Основы аналитической химии. Книга 2. Методы химического анализа. М.: Высшая школа, 2002.-495с.-124 экз.

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

10. 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	Windows
2	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».

