

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

СОГЛАСОВАНО

Декан 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 электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

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. Ионнообменная 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-fGN4wIVyqMYCh0n1Q8kEAAAYASAAEgIhrvD_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.

№ппп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
2	OpenOffice
3	Антивирус Kaspersky

№ппп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
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. (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».