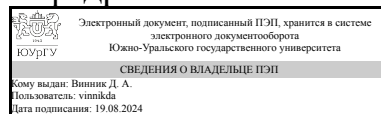


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



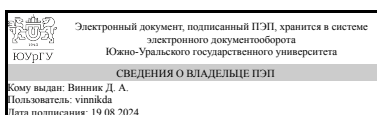
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 Физико-химические исследования процессов и материалов
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Металловедение, термообработка и физико-химия материалов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

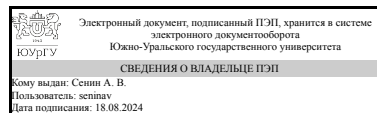
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ХИМ.Н., доц.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



А. В. Сенин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель - изучение принципов работы и возможностей использования инструментальных методов анализа состава, структуры и свойств материалов и покрытий, явлений и процессов в них на различных стадиях их получения, обработки, переработки и эксплуатации. Задачи: - получение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических и физико-химических явлений и процессов, лежащих в основе наиболее важных методов исследования состава, структуры и свойств материалов и покрытий и явлений в них; - понимание принципов устройства и работы типовых приборов и аппаратуры, используемых в данных методах, способов приготовления и подготовки образцов, обработки и анализа регистрируемых характеристик и источников возможных ошибок, определения точности экспериментов и их ограничений; -приобретение знаний и навыков по оценке возможностей методов и их практическому использованию в исследовании материалов и покрытий различной природы, процессов и явлений в них.

Краткое содержание дисциплины

После изучения дисциплины студент должен знать: методы получения высоких температур и лабораторное оборудование для этих целей; методы и приборы для измерения температуры; номенклатуру огнеупорных материалов и изделий, применяемых в высокотемпературных физико-химических исследованиях; технику работ с вакуумом; технику проведения лабораторных исследований с жидкими металлическими и шлаковыми расплавами; методы изучения процессов восстановления оксидных материалов и диссоциации твердых веществ; приемы математической обработки результатов исследований

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: методы и аппаратуру установок для получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях Умеет: применять системный подход для выбора методов исследования применительно к конкретной задаче Имеет практический опыт: использования выбранных методов исследования для решения поставленных материаловедческих задач
ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов	Знает: методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в них Умеет: применять методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в них Имеет практический опыт: исследования свойств

	веществ, физических и химических процессов, протекающих в них; оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Тепломассообмен в материалах и процессах, Материаловедение, Физические методы контроля веществ	Способы поверхностного упрочнения сталей и сплавов, Неразрушающие методы контроля и дефектоскопия

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Материаловедение	Знает: материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности и долговечности, экономичности и экологических последствий, их применение; цели и задачи проводимых исследований, структуры и свойств материалов и изделий из них; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, физическую сущность явлений, происходящих в материалах; методы измерения и контроля свойств материалов и изделий из них; основы теории и практики термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов, принципы модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, металлические и неметаллические конструкционные и инструментальные материалы, их свойства, типовые способы объемного и поверхностного упрочнения; основы теории и технологии термической и химико-термической обработки, основные группы и классы современных материалов, их свойств, области применения и принципы выбора эффективных и безопасных технологий их получения и обработки Умеет: выбирать методы проведения экспериментов по установлению зависимости между составом, строением и свойствами материалов, назначать способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, использовать закономерности фазовых превращений в материалах в расчетах свойств конструкционных и инструментальных материалов, выбирать

	конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для реализации типовых режимов термической и химико-термической обработки, , по зависимости между составом, строением и свойствами материалов принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности по способам обработки материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин Имеет практический опыт: проведения экспериментов по установлению зависимости между составом , строением и свойствами материалов, реализовывать на практике способы обработки, обеспечивающие высокую надежность и долговечность изделий; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, использования в исследованиях и расчетах знания о технологических процессах термической и химико-термической обработки конструкционных и инструментальных материалов и принципов модификации металлических и неметаллических материалов и покрытий деталей и изделий, выбора металлических и неметаллических материалов для деталей машин, приборов и инструмента, в том числе с использованием информационных технологий , выбора способа и технологического оборудования термической или химико-термической обработки; , принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
Тепломассообмен в материалах и процессах	Знает: основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы, металлические и неметаллические материалы, их свойства; основные законы, определяющие тепломассообмен в материалах и процессах и модели кинетики переноса тепла и массы; технологические возможности, особенности эксплуатации и экономические характеристики термического оборудования, реализующего в том числе и тепловые режимы процессов в области материаловедения и технологии материалов Умеет: использовать математические закономерности и законы физики и физической химии для анализа процессов переноса тепла и вещества., анализировать различные факторы, влияющие на процессы тепломассообмена; математически сформулировать конкретную задачу тепломассообмена и выполнить её решение путём физического или математического моделирования; рассчитывать

	величины, характеризующие интенсивность процессов тепломассообмена; выбирать материалы, в том числе с использованием информационных технологий, выбирать технологическое оборудование для реализации тепловых режимов процессов в области материаловедения и технологии материалов Имеет практический опыт: применения системного подхода решения задач тепломассопереноса., расчетных исследований времени нагрева материала в печах различных конструкций, расчета тепловых потерь через футеровку высокотемпературных установок, подбирать теплоизоляционные материалы при конструировании высокотемпературных установок. в том числе с использованием информационных технологий,
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к контрольному мероприятию (зачет) в рамках промежуточной аттестации	5,75	5.75
Подготовка к практическим занятиям. Оформление самостоятельных работ	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обработка результатов исследований и оценка их погрешности	4	2	2	0
2	Методы получения высоких температур и лабораторное оборудование для этих целей. Методы и приборы для измерения, записи и регулирования температуры	4	2	2	0

3	Огнеупорные материалы для высокотемпературных физико-химических исследований	4	2	2	0
4	Основы вакуумной техники	4	2	2	0
5	Контролируемые атмосферы	4	2	2	0
6	Определение физико-химических свойств металлических и неметаллических материалов	8	4	4	0
7	Методы исследования равновесий	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Типы экспериментальных задач и методы их решения. Эксперимент. Погрешности эксперимента. Прямые измерения физических величин. Абсолютные и относительные ошибки. Равноточные и неравноточные измерения. Косвенные измерения. Ошибки вычисления физических величин по результатам прямых измерений. Класс точности средства измерения	2
2	2	Методы получения и измерения высоких температур	2
3	3	Огнеупорные оксидные, карбидные, нитридные, углеграфитовые материалы. Их характеристика и стойкость в различных условиях.	2
4	4	Понятие вакуума, единицы. Вакуумные насосы. Классификация, принцип действия. Элементы вакуумных систем. Быстродействие насосов. Основное уравнение вакуумной техники. Элементы вакуумных систем. Измерение вакуума.	2
5	5	Получение чистых газов. Методы очистки газов. Измерение расхода газов. Типы расходомеров, принцип их работы. Анализ газов	2
6	6	Физико-химические свойства твердых оксидных и металлических материалов.	2
7	6	Физико-химические свойства оксидных и металлических расплавов.	2
8	7	Изучение равновесия химических реакций. Основные методы исследования равновесий с участием газовой фазы: статический метод, динамический метод, циркуляционный.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение погрешности инструментальных измерений	2
2	2	Конструирование термопреобразователей, измерение термо-ЭДС	2
3	3	Исследование теплозащитных свойств огнеупорных материалов	2
4	4	Вакуумные системы	2
5	5	Определение состава газовой смеси	2
6	6	Определение весовой плотности твердых материалов	2
7	6	Определение поверхностного натяжения жидкости	2
8	7	Термовесовой метод исследований восстановления оксидных материалов углеродом	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к контрольному мероприятию (зачет) в рамках промежуточной аттестации	Конспект лекций. Список рекомендованной литературы, номера разделов соответствуют темам занятий.	7	5,75
Подготовка к практическим занятиям. Оформление самостоятельных работ	Конспект лекций. Список рекомендованной литературы, номера разделов соответствуют темам занятий.	7	30

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Задание-1 Оценка погрешности экспериментальных измерений	1	5	Пример задания приведен в файле "Задание ЛР-1" Порядок начисления баллов приведен в файле "Порядок начисления баллов за ЛР.pdf"	зачет
2	7	Текущий контроль	Задание-2 Конструирование термопреобразователей, измерение термо-ЭДС	1	5	Пример задания приведен в файле "Задание ЛР-2" Порядок начисления баллов приведен в файле "Порядок начисления баллов за ЛР.pdf"	зачет
3	7	Текущий контроль	Задание-3 Исследование теплозащитных свойств огнеупорных материалов	1	5	Пример задания приведен в файле "Задание ЛР-3" Порядок начисления баллов приведен в файле "Порядок начисления баллов за ЛР.pdf"	зачет
4	7	Текущий контроль	Задание-4 Вакуумные системы	1	5	Пример задания приведен в файле "Задание ЛР-2" Порядок начисления баллов приведен в файле "Порядок начисления баллов за ЛР.pdf"	зачет
5	7	Текущий контроль	Задание-5 Определение состава газовой смеси	1	5	Пример задания приведен в файле "Задание ЛР-5" Порядок начисления баллов приведен в файле "Порядок начисления баллов за ЛР.pdf"	зачет
6	7	Текущий	Задание-6 Определение	1	5	Пример задания приведен в файле	зачет

1. Физико-химические методы исследования материалов. Состав, структура: учебное пособие / А.В. Сенин, Д.А. Винник, А.С. Чернуха, Н.С. Забейворота. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 119 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Физико-химические исследования оксидов и шлаковых систем : монография / Б. Р. Гельчинский, Э. В. Дюльдина, В. Н. Селиванов, Д. К. Белащенко. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-9221-1700-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104999 (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Исследование физико-химических свойств материалов : практикум : учебно-методическое пособие / Д. А. Бекетов, А. П. Храмов, А. Ю. Чуйкин, Г. В. Скопов. — Екатеринбург : УрФУ, 2014. — 46 с. — ISBN 978-5-7996-1104-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98395 (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Суворин, А. В. Электротехнологические установки : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : СФУ, 2011. — 376 с. — ISBN 978-5-7638-2226-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/6029 (дата обращения: 15.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Растровая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ [Текст] учеб. пособие по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и др. направлениям И. Ю. Пашкеев и др.; под ред. Г. Г. Михайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 46, [1] с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532394

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для
-------------	--------	--

		различных видов занятий
Лекции	314 (1)	Компьютер с выходом в интернет, проектор с экраном, доска, мел
Практические занятия и семинары	314 (1)	Компьютер с выходом в интернет, проектор с экраном, доска, мел