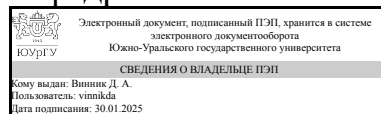


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



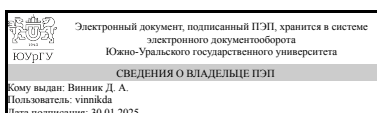
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Практикум по структурным методам исследования
для направления 22.04.02 Metallurgy
уровень Магистратура
магистерская программа Металловедение и термическая обработка металлов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

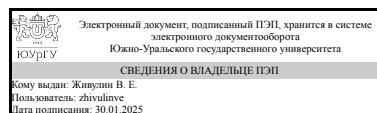
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.04.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 24.04.2018 № 308

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент



В. Е. Живулин

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области структурных исследований материалов - морфологию, кристаллическую структуру, химию и электронную структуру материала. Ознакомить студентов с методами, оборудованием различных структурных исследований материалов.

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения о классификации методов структурных исследований, основные параметры структуры материалов, ее влияние на макроскопические свойства. Дается описание методов химического анализа образцов, методик на основе рентгеновского и лазерного излучений. Структурное исследование изучает морфологию, кристаллическую структуру, химию и электронную структуру материала. Оптическая микроскопия. Электронная микроскопия. Сканирующая туннельная спектроскопия (СТС). Сканирующая туннельная микроскопия (СТМ). Зондовые методы

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать методики испытания и исследования изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства	Знает: основные виды структурных исследований металлов, их возможности и ограничения Умеет: выбирать метод исследования в зависимости от целей исследования Имеет практический опыт: работы с оптическим и растровым электронным микроскопом

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Организация и методы контроля качества термической обработки, Химико-термическая обработка, Методы поверхностного упрочнения, Статистические методы контроля качества продукции, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (5 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 38,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	216	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	24	24
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	177,5	177,5
подготовка к экзамену	30	30
подготовка к практическим занятиям	40	40
подготовка рефератов, презентаций и докладов	70	70
подготовка отчетов по лабораторным работам	37,5	37,5
Консультации и промежуточная аттестация	14,5	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Оптическая микроскопия	6	0	2	4
2	Растровая электронная сканирующая микроскопия	6	0	2	4
3	Растровая электронная просвечивающая микроскопия	6	0	2	4
4	Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ	6	0	2	4

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Оптическая микроскопия	2
2	2	Растровая электронная сканирующая микроскопия	2
3	3	Расчет параметров кристаллической решетки	2
4	4	Рентгенофазовый анализ	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Оптическая микроскопия	4
2	2	Растровая электронная сканирующая микроскопия	4
3	3	Расчет параметров кристаллической решетки	4
4	4	Рентгенофазовый анализ.	4

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 экзамену	Основная и дополнительная литература по курсу	1	30
подготовка к практическим занятиям	Основная и дополнительная литература по курсу	1	40
подготовка рефератов, презентаций и докладов	Основная и дополнительная литература по курсу. Студент самостоятельно подбирает дополнительную литературу по теме рефератов, использует интернет-ресурсы	1	70
подготовка отчетов по лабораторным работам	Основная и дополнительная литература по курсу. Руководства к приборам. 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.	1	37,5

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)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва- ется в ПА
1	1	Текущий контроль	Семинар. Структурные методы исследования (доклады студентов.)	1	10	Студент выбирает тему доклада из раздела Структурные методы исследования курса и согласует ее с преподавателем. Перед окончанием изучения раздела студент должен сдать реферат преподавателю на проверку, после чего будет допущен к защите реферата или должен будет исправить реферат. Возврат реферата на переделку - минус 1 балл к итоговой оценке. Порядок начисления баллов: Соответствие структуры и текста реферата требованиям методических указаний. Полностью соответствует – 5 баллов. За каждую ошибку минус 0,5 баллов (актуальность, цель, выводы, библиографический список, срок сдачи). Библиографический список. Указанные в тексте ссылки на литературу включают современные зарубежные и российские статьи в научных журналах, нет современных источников, научных журналов, зарубежной литературы минус 1 балл. Своевременность сдачи реферата - реферат сдан с задержкой в одну неделю минус 0,5 балла. Реферат сдан с задержкой в две недели минус 1 балл. После доклада преподаватель и студенты задают вопросы по теме доклада. За защиту доклада и презентацию максимально можно получить 5 баллов. Максимальный балл за доклад и защиту - 10 баллов.	экзамен
2	1	Текущий контроль	Конспект лекций "Специальные методы микроскопии"	1	10	Студент готовит конспект лекций по темам фазово-контрастная, интерференционная, поляризационная, ультрафиолетовая, конфокальная, флуоресцентная, электронная и сдает на проверку. Максимальный балл за конспект, в котором представлены все виды методов специальной микроскопии - 10 баллов.	экзамен
3	1	Текущий контроль	Защита лабораторных работ 1-4	1	20	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов учебной деятельности	экзамен

						обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл; - правильный ответ на один вопрос – 1 балл. Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 5, за 5 лабораторных работ - 25 баллов. За каждую из лабораторных работ должна быть получено не менее 3 баллов (60 %)	
4	1	Текущий контроль	Расчет степени тетрагональности кристаллической решетки	1	10	Студент выполняет индивидуальный расчет со своими данными. Правильный расчет выполненный в срок - 10 баллов. Оценка снижается за ошибки в расчете, не правильное оформление задания, опоздание со сроком сдачи расчета.	экзамен
5	1	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	15	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Письменный экзамен проводится по вопросам всех разделов курса. Билет включает 3 вопроса. Для подготовки ответов отводится 45 минут. Студент сдает экзамен, если не набрал в семестре минимальных 60 %. Если студент по итогам текущего контроля и курсовой работы набрал более 85 % рейтинга, то он получает оценку «Отлично», если от 75 до 84 % - оценку «Хорошо», если 60-74 % - оценку «Удовлетворительно». Студент	экзамен

						может повысить оценку за экзамен, на 1 балл, если правильно ответит на 2 вопроса по разделам курса. Рейтинг обучающегося по экзамену рассчитывается как процентное отношение суммы начисленных баллов за каждый вопрос (задание) к максимально возможному баллу. Рейтинг по дисциплине рассчитывается как сумма рейтинга по текущему контролю. За каждый вопрос студент может получить максимально 5 баллов. Если студент сдает все 3 вопроса - 15 баллов	
6	1	Текущий контроль	Тест "Основы оптической микроскопии"	1	5	Тест проводится по теме "Основы оптической микроскопии". В тесте 10 вопросов, каждый оценивается в 0,5 балла. максимально - 5 баллов. Тест включает общие вопросы оптической микроскопии.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Письменный экзамен проводится по вопросам всех разделов курса. Билет включает 3 вопроса. Для подготовки ответов отводится 45 минут. Студент сдает экзамен, если не набрал в семестре минимальных 60 %. Студент может повысить оценку за экзамен, на 1 балл, если правильно ответит на 2 вопроса по разделам курса. Рейтинг обучающегося по экзамену рассчитывается как процентное отношение суммы начисленных баллов за каждый вопрос (задание) к максимально возможному баллу.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: основные виды структурных исследований металлов, их возможности и ограничения	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выбирать метод исследования в зависимости от целей исследования	+	+	+		+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: работы с оптическим и растровым электронным микроскопом	+	+	+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.

б) дополнительная литература:

1. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения учеб. пособие для вузов по направлениям "Металлургия" и "Физ. материаловедение" М. М. Криштал и др.; под общ. ред. М. М. Криштала. - М.: Техносфера, 2009. - 206 с. ил., табл.
2. Физико-химические методы исследования материалов. Состав, Структура [Текст] учеб. пособие по направлению 22.03.01 и др. А. В. Сенин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 118, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 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.
2. Методы исследования материалов. Учебное пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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.
2. Методы исследования материалов. Учебное пособие

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
---	----------------	--	----------------------------

1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вознесенский, Э. Ф. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии : учебное пособие / Э. Ф. Вознесенский, Ф. С. Шарифуллин, И. Ш. Абдуллин. — Казань : КНИТУ, 2014. — 184 с. — ISBN 978-5-7882-1545-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73312 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сахаров, Н. В. Растровая электронная микроскопия : учебное пособие / Н. В. Сахаров, М. А. Фаддеев ; под редакцией В. Н. Чувильдеева. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2020. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191820 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Созинов, С. А. Структурные методы исследования кристаллов : учебное пособие / С. А. Созинов, Л. В. Колесников. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 108 с. — ISBN 978-5-8353-1284-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/44389 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Физико-химические методы исследования материалов. Состав, Структура [Текст] : учеб. пособие по направлению 22.03.01 и др. / А. В. Сенин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Материаловедение и физико-химия материалов ; ЮУрГУ, Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2018, 118, [1] с. : ил. + электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000558306

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)
4. ABBYY-FineReader 8(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)	ПК, подключенный к сети Интернет, мультимедийное оборудование, микрофон
Самостоятельная работа студента	101 (3г)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com
Практические занятия и семинары	314 (1)	ПК, подключенный к сети Интернет, мультимедийное оборудование, микрофон