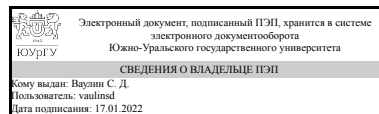


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



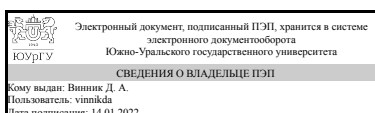
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.05.02 Неразрушающие методы контроля материалов
для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

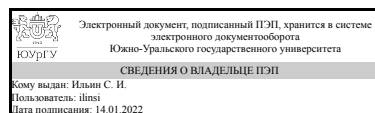
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.11.2015 № 1331

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



Д. А. Винник

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



С. И. Ильин

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области исследования состава и определения качества сплавов черных и цветных металлов, позволяющих решать на производстве конкретные технологические задачи.

Краткое содержание дисциплины

Виды дефектов и методы их выявления, выбор методов неразрушающего контроля, визуально-оптический контроль, радиационные методы контроля, магнитная и вихретоковая дефектоскопия

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	Знать: методы и средства измерения физических величин, физико-химические основы и принципы основных металлургических процессов при производстве сплавов черных и цветных металлов, природоохранные мероприятия.
	Уметь: определять физические свойства материалов при различных способах испытаний; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных
	Владеть: методами анализа технологических процессов и их влияния на качество получаемых изделий.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.06 Физика твердого тела	ДВ.1.10.01 Основы технологического процесса термической обработки черных и цветных металлов

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

Дисциплина	Требования
В.1.06 Физика твердого тела	знать фундаментальные структурночувствительные физические свойства материалов и веществ

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
подготовка рефератов и выполнение контрольных заданий по темам курса	80	80	
Вид итогового 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	Тепловые свойства металлов и методы исследования.	12	8	0	4
2	Дилатометрия. Измерения плотности.	14	10	0	4
3	Электрические свойства металлов, методы исследования и контроля. металлов и сплавов.	18	10	0	8
4	Магнитные свойства металлов и методы исследования.	18	10	0	8
5	Неразрушающие методы контроля качества продукции.	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Термический анализ. Калориметрия. Измерение теплопроводности.	4
3-4	1	Дифференциальная сканирующая калориметрия.	4
5-6	2	Основные закономерности теплового расширения твёрдых тел. Дифференциальный дилатометрический метод.	4
7-8	2	Устройство дифференциального оптико-механического дилатометра. Определение критических точек фазового превращения дилатометрическим методом.	4
9	2	Определение истинного и среднего (в интервале температур) коэффициент термического расширения сплав.	2
10-11	3	Электрические свойства металлов. Удельное электрическое сопротивление при образовании твёрдых растворов и гетерогенных систем.	4
12-13	3	Методы измерения электрического сопротивления в металлофизических исследованиях.	4
14	3	Измерение ТЭДС. Электрические свойства и сплавов.	2
15-16	4	Основные магнитные характеристики. Магнитные параметры металлов и сплавов и измерение их. Основная кривая намагничивания, намагничённость насыщения, коэрцитивная сила.	4
17-18	4	Доменная структура ферромагнетика. Магнитные свойства ферромагнитных	4

		металлов и сплавов. Исследование фазовых превращений и структурных изменений магнитными методами.	
19	4	Фазовый магнитный анализ.	2
20	5	Магнитопорошковый и магнитографический методы. Индукционные и феррозондовые дефектоскопы. Электромагнитный метод контроля и преобразователи. Акустические методы и средства неразрушающего контроля.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Тепловые свойства металлов и методы исследования.	4
2	2	Определение критических точек сталей с помощью дилатометра Шевенара.	4
3	3	Электрические свойства металлов, методы исследования и контроля металлов и сплавов.	4
4	3	Изучение влияния отпуска закаленной стали на её удельное электросопротивление.	4
5	4	Измерение коэрцитивной силы стали У8 в зависимости от температуры отпуска.	4
6	4	Магнитный фазовый анализ.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение контрольных заданий по темам	Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с.	40
подготовка рефератов	1. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с. 2. Студент индивидуально подбирает литературу по теме реферата, возможно использование интернет-ресурсов	30
подготовка к экзамену	Основная и дополнительная литература по курсу	10

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Не предусмотрены

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	экзамен	вопросы к экзамену
Все разделы	ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	рефераты (1-5 тема)	рефераты-НМКМ
Все разделы	ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	контрольные задания (1-5 тема)	Задания-НМКМ

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
рефераты (1-5 тема)	Проведение презентации на тему реферата (5 рефератов за семестр). Темы рефератов выдаются студенту индивидуально, по мере прохождения тем дисциплины. Максимальный балл за одно задание - 5 баллов. За 5 рефератов студент может получить максимально 25 баллов. Реферат сдается преподавателю на проверку и представляется в виде презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 1 балл - за отсутствие ответа на дополнительный вопрос, 2 балла - за несвоевременно	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	сданную презентацию. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	
контрольные задания (1-5 тема)	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За одно контрольное задание студент может получить максимально 10 баллов. Оценка может быть снижена - 2 балла за неправильно выбранную методику, 3 балла - за неправильно сделанные выводы, 2 балла - за ограниченный объем использованных справочников. Отсутствие на практическом занятии - 0 баллов. Максимально за 5 контрольных заданий студент может получить 50 баллов. Каждое контрольное задание оценивается отдельно - за него надо получить не менее 60 % возможных баллов.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
экзамен	На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации (экзамена). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019г. №179). Письменный экзамен проводится по вопросам всех разделов курса. Для подготовки ответов отводится 45 минут. 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 (с коэффициентом 0,6) и рейтинга обучающегося по экзамену (с коэффициентом 0,4). Допускается определять рейтинг обучающегося по дисциплине только по результатам текущего контроля.	Отлично: рейтинга обучающегося за мероприятие 85-100 % Хорошо: рейтинга обучающегося за мероприятие 75-84 % Удовлетворительно: рейтинга обучающегося за мероприятие 60-74 % Неудовлетворительно: рейтинга обучающегося за мероприятие менее 60 %

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
рефераты (1-5 тема)	рефераты-НМКМ.docx
контрольные задания (1-5 тема)	Задания-НМКМ.docx
экзамен	вопросы к экзамену-НМКМ.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Грибанов, А. И. Материаловедение [Текст] конспект лекций А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70, [1] с. ил.
2. Реферативный журнал. Системы, приборы и методы контроля качества окружающей среды. 84. авт. указ. Гос. ком. СССР по науке и технике, Акад. наук СССР, Всесоюз. ин-т науч. и техн. информ (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1985-1990
3. Семеняк, Г. С. Неразрушающие методы контроля качества строительных материалов [Текст] текст лекций Г. С. Семеняк, Б. Я. Трофимов ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Строит. материалы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧПИ, 1986. - 52 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Неразрушающий контроль [Текст] Кн. 2 Акустические методы контроля/Е. Н. Ермолов, Н. П. Алешин, А. И. Потапов В 5 кн. Под ред. В. В. Сухорукова. - М.: Высшая школа, 1991. - 287 с. ил.

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

1. Дефектоскопия ежемес. журн. Рос. акад. наук, Урал. отд-ние РАН, Ин-т физики мет-лов УрО РАН журнал. - Екатеринбург, 1965-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Журавлёв Л.Г., Филатов В.И. Физические методы исследования металлов и сплавов: Учебное пособие для студентов металлургических специальностей. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 165 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зацепин, А. Ф. Современные компьютерные дефектоскопы для ультразвуковых исследований и неразрушающего контроля : учебно-методическое пособие / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-1939-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/98292
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Абрамов, Н. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов : учебное пособие / Н. Н. Абрамов, В. А. Белов, Е. И. Гершман ; под редакцией С. Д. Калошкина. — Москва : МИСИС, 2011. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/47412

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ABBYY-FineReader 8(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	230 (1)	Аудитория с проектором.
Самостоятельная работа студента	202 (3г)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect www.sciencedirect.com
Лабораторные занятия	226 (1)	Лабораторные установки, измерительные стенды.