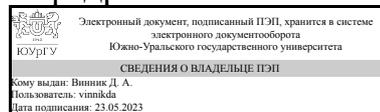


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



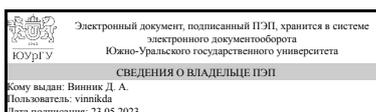
Д. А. Винник

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.11 Принципы неразрушающих методов контроля  
для направления 22.03.02 Metallurgia  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Metallovedenie i termicheskaya obrabotka metallorv  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Materialovedenie i fiziko-khimiya materialorv

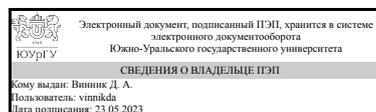
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 22.03.02 Metallurgia, утверждённым приказом Минобрнауки от  
02.06.2020 № 702

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



Д. А. Винник

Разработчик программы,  
Д.ХИМ.Н., доц., заведующий  
кафедрой



Д. А. Винник

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области: различных методов неразрушающего контроля, основанных на взаимодействии электромагнитных излучений с объектами контроля; классификации методов неразрушающего контроля; сведения по теории, оборудованию и технологии различных методов контроля.

## 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
ПК-1 Способен разрабатывать типовые технические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Знает: Основные методы неразрушающего контроля изделий, подвергнутых термической обработке Умеет: Выбирать методы неразрушающего контроля качества термической обработки Имеет практический опыт: Анализа результатов неразрушающего контроля термически обработанных изделий

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Чугуны и их термическая обработка, Металлофизика и физические свойства металлов, Кристаллография, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Современное термическое оборудование, Диффузионное насыщение поверхности изделий, Конструкционные и инструментальные стали, Способы поверхностного упрочнения сталей и сплавов, Автоматизация и механизация термического производства, Методы структурных исследований, Легкие сплавы, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Чугуны и их термическая обработка	Знает: Типовые процессы термической обработки чугунов Умеет: Выбирать режимы термической обработки чугунов Имеет практический опыт: Разработки видов и режимов

	термической обработки чугунов
Металлофизика и физические свойства металлов	Знает: Основы физики металлов и природу их физических свойств Умеет: Анализировать поведение металлов на основе металлофизических подходов Имеет практический опыт: Определения физических свойств металлов (электрических, магнитных и т.п.).
Кристаллография	Знает: основные понятия, законы и модели кристаллографии, основы дифракционной кристаллографии, основные законы кристаллографии, кристаллохимии и минералогии Умеет: применять основные законы кристаллохимии для анализа свойств минеральных объектов металлургического производства, обусловленных их кристаллической структурой, химическим и минеральным составом, проводить анализ результатов научно-исследовательских работ по определению свойств материалов с использованием знаний основных законов кристаллохимических фазовых превращений Имеет практический опыт: расчета параметров реальных кристаллических структур, участия в проведении научно-исследовательских работ с анализом и оформлением результатов кристаллографических исследований в области материаловедения и технологии материалов
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Типовые технологические процессы термической обработки материалов, основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера, алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; Умеет: Выбирать типовые технологические процессы обработки изделий, оценивать факторы риска, поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выбирать методы решения задач, необходимых для достижения поставленной цели исследования Имеет практический опыт: Знакомства с типовыми процессами термической обработки, навыками оказания первой помощи, моделирования физических, химических и технологических процессов

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75	
подготовка к зачету	9,75	9,75	
подготовка к практическим занятиям	50	50	
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	Методы неразрушающего контроля	4	2	2	0
2	Визуально-оптический контроль. Радиационные методы контроля. Магнитная и вихретоковая дефектоскопия	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Виды дефектов и методы их выявления. Виды дефектов. Методы неразрушающего контроля. Выбор методов неразрушающего контроля.	2
2	2	Визуально-оптический контроль. Радиационные методы контроля. Основные сведения о радиационном контроле. Классификация радиационных методов контроля. Магнитная дефектоскопия. Вихретоковая дефектоскопия	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Методы и выбор неразрушающего контроля.	2
2	2	Радиационные методы контроля. Классификация радиационных методов контроля	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 зачету	Основная и дополнительная литература	8	9,75
подготовка к практическим занятиям	Основная и дополнительная литература	8	50

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
2	8	Текущий контроль	Задание 1	1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За одно практическое 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.	зачет
3	8	Текущий контроль	Задание 2	1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За одно практическое задание студент может получить максимально 10 баллов, всего - 70 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.	зачет
4	8	Текущий контроль	Задание 3	1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За одно практическое задание студент может получить максимально 10 баллов. Оценка может быть снижена - 2 балла за	зачет

						неправильно выбранную методику, 3 балла - за неправильно сделанные выводы, 2 балла - за ограниченный объем использованных справочников. Отсутствие на практическом занятии - 0 баллов.	
5	8	Текущий контроль	Задание 4	1	10	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За одно практическое 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.	зачет
6	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	При оценивании результатов мероприятия (промежуточной аттестации) используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего итогового рейтинга. При наличии у студента проходных баллов по каждому КРМ, исходя из рейтинга 60% , студент получает зачет без дополнительного собеседования. Зачет проводится в письменной форме по билету, включающему 2 вопроса. Вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, составляет 10. Шкала оценивания ответ: 5 баллов - вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла - неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла - вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1-2 негрубые ошибки; 2 балла - неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 60% без грубых ошибок, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1-2 грубые ошибки; 1 балл - ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов - ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право	зачет

						провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.	
--	--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При наличии у студента проходных баллов по каждому КРМ, исходя из рейтинга 60% , студент получает зачет без дополнительного собеседования.. Зачет проводится в письменной форме по билету, включающему 2 вопроса. Время подготовки ответов - 1 час. Время проверки ответов и собеседования со студентом по ответам для определения оценки - 0,5 час на студента. После проверки работы, в случае необходимости, преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: Основные методы неразрушающего контроля изделий, подвергнутых термической обработке	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Выбирать методы неразрушающего контроля качества термической обработки	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Анализа результатов неразрушающего контроля термически обработанных изделий					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Грибанов, А. И. Материаловедение Учеб. пособие А. И. Грибанов, Х. М. Ибрагимов, В. И. Филатов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 31,[1] с.
2. Журавлев, Л. Г. Физические методы исследования металлов и сплавов Учеб. пособие для металлург. специальностей Л. Г. Журавлев, В. И. Филатов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. материаловедение и физика твердого тела. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 164,[1] с. электрон. версия

#### б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

1. Металловедение и термическая обработка металлов науч.-техн. и произв. журн. Ред. журн. журнал. - М.: Машиностроение, 1955-

2. Физика металлов и металловедение науч.-техн. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние общ. физики и астрономии, Урал. отд-ние РАН журнал. - Екатеринбург, 1955-

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	Методические пособия для самостоятельной работы студента	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/47412">https://e.lanbook.com/book/47412</a>
2	Дополнительная 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/98292">https://e.lanbook.com/book/98292</a>

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	302 (1)	ПК, подключенный к сети Интернет, мультимедийное оборудование, микрофон
Лабораторные занятия	230 (1)	Лабораторные установки, измерительные стенды.
Самостоятельная работа студента	101 (3д)	Ресурсы библиотеки, оборудование для доступа к электронным ресурсам, копировальное оборудование, базы текстов статей ScienceDirect <a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>