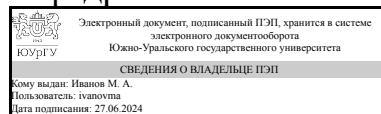


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



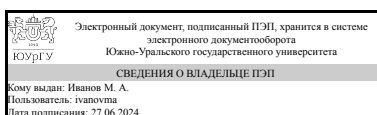
М. А. Иванов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 Цифровые технологии в металловедении  
для направления 15.03.01 Машиностроение  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

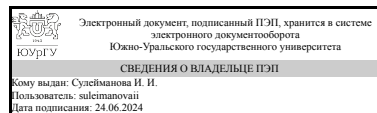
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



М. А. Иванов

Разработчик программы,  
преподаватель



И. И. Сулейманова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать знания о структурах и свойствах материалов и сварных соединений, получаемых из них, методах их упрочнения для необходимого использования в технике, а также о роли и месте аналитического контроля, теоретической сущности химических, инструментальных методов анализа; научить простейшим химическим и физико-химическим экспериментам, обрабатывать их результаты на основе соответствующих законов с использованием цифровых технологий, математических приемов и графических построений. Основные задачи дисциплины: знать закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, сварке, пластической деформации, и термической обработке; уметь устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой с позиций эксплуатационных требований; уметь определять технологические, механические и эксплуатационные свойства материалов и изделий; определять качества термической обработки, конструкционных материалов, сварки для их применения в производстве.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина знакомит студентов с физической сущностью явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации и показывает их влияние на свойства материалов и сварных соединений, получаемых из них; устанавливает зависимость между составом, строением и свойствами материалов; изучает теорию и практику различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надёжность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий; изучает основные группы металлических материалов, их свариваемость, свойства и область применения.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование	<p>Знает: закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, сварке, пластической деформации, и термической обработке, методы их исследования.</p> <p>Умеет: анализировать фазовые превращения при нагреве и охлаждении металлов и сплавов; устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой с позиций эксплуатационных требований; определять технологические, механические и эксплуатационные свойства материалов и изделий.</p> <p>Имеет практический опыт: определять качества термической обработки, сварки, пластической деформации конструкционных материалов для их применения в производстве.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Начертательная геометрия	Методы анализа и обработки экспериментальных данных, Коррозия и защита металлов, Термическая правка сварных конструкций, Термодинамика и теплопередача, Термическая обработка металлов

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

Дисциплина	Требования
Начертательная геометрия	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, принципы графического изображения деталей и узлов; Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; Моделировать предметы по их изображениям; Решать различные позиционные и метрические задачи на основе методов построения изображений геометрических фигур, относящиеся к этим фигурам; Имеет практический опыт: Решения метрических задач, построения пространственных объектов на чертежах; Проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций;

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75
Подготовка к зачету	20	20
Изучение научной литературы, монографий	69,75	69.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Макроструктурный и микроструктурный метод исследования металлов и сплавов	2	0	2	0
2	Деформация в металлах	1	0	1	0
3	Кристаллизация металла	2	0	2	0
4	Структура и свойства сварного соединения стали	3	0	3	0
5	Свариваемость. Методы изучения характеристик свариваемости сталей	4	0	4	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1	1	Понятие макроструктуры. Характерные виды макроструктуры. Изломы. Методы выявления макроструктуры металлов и сплавов. Дефекты сварных соединений. Горячие трещины. Холодные трещины. Разрушение сварных соединений. Понятие микроструктуры. Методы изучения микроструктур.	2
3	2	Упругая деформация. Пластическая деформация. Анизотропия свойств. Механизм пластической деформации в моно- и поликристаллических телах. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Явление наклепа. Хрупкое и вязкое разрушение. Явление хладноломкости. Схема Иоффе. Измерение твердости.	1
4	3	Кристаллизация сплава. Факторы, влияющие на кристаллизационные параметры. Кристаллизация сварочной ванны. Значение полиморфного превращения для сварного шва.	2
6	4	Строение сварного соединения. Сварной шов. Зона термического влияния. Фазовые превращения при сварке и их условия. Фазовые и структурные изменения в зоне термического влияния. Факторы определяющие состояние аустенита в зоне термического влияния. Превращения аустенита в околосшовной зоне при непрерывном охлаждении в условиях сварки. Свойства металла сварных швов. Свойства зоны термического влияния.	3
9	5	Влияние углерода и легирующих элементов на свариваемость. Свариваемость сталей отдельных групп. Методы исследования характеристик свариваемости. Кинетика фазовых превращений в условиях термических циклов сварки. Сварка специальных проб. Скорость охлаждения при сварке.	4

### 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	Зорин, Н.Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением. / Н.Е. Зорин, Е.Е. Зорин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 164 с. (Раздел 1-7/ ссылка на источник: <a href="http://e.lanbook.com/book/90859">http://e.lanbook.com/book/90859</a> )	5	20
Изучение научной литературы, монографий	Зорин, Н.Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением. / Н.Е. Зорин, Е.Е. Зорин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 164 с. (Раздел 1-7/ ссылка на источник: <a href="http://e.lanbook.com/book/90859">http://e.lanbook.com/book/90859</a> )	5	69,75

## 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	5	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - проведен полный анализ основных материалов – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балла - оформление работы соответствует требованиям – 1 балла - правильный ответ на один вопрос – 1 балла. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
2	5	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведена полная карта раскрытия металла – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балла - оформление работы соответствует требованиям – 1 балла - правильный ответ на один вопрос – 1 балла. Максимальное количество баллов – 5.	зачет

3	5	Текущий контроль	Практическая работа №3	1	5	Студентом предоставляется оформленный отчет. Защита практической работы осуществляется индивидуально. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены полные сравнения термических способов резки – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балла - оформление работы соответствует требованиям – 1 балла - правильный ответ на один вопрос – 1 балла. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
4	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	4	Во время проведения зачета, студенту задают два вопроса из общего списка вопросов и один дополнительный вопрос. Максимум студент может получить 4 балла . 1 балл правильно и грамотно дан ответ на 1 вопрос билета 1 балл правильно и грамотно дан ответ на 2 вопрос билета 2 балла полностью дан ответ на дополнительный вопрос 1 балл частично дан ответ на дополнительный вопрос.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	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. и № 25-13/09 от 10.03.2022). Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "зачтено" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60% и более. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, сварке, пластической деформации, и термической обработке, методы их исследования.	+	+	+	+

ПК-2	Умеет: анализировать фазовые превращения при нагреве и охлаждении металлов и сплавов; устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой с позиций эксплуатационных требований; определять технологические, механические и эксплуатационные свойства материалов и изделий.	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: определять качества термической обработки, сварки, пластической деформации конструкционных материалов для их применения в производстве.	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

Не предусмотрена

#### б) дополнительная литература:

1. Материаловедение в машиностроении [Текст] учебник для вузов по направлению "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" и др. А. М. Адашкин и др. - М.: Юрайт, 2016. - 535 с. ил.

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

1. Сварочное производство науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" журнал. - М.: Машиностроение, 1930-

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ Учебное пособие

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ Учебное пособие

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Квагинидзе, В.С. Технология металлов и сварка. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2004. — 566 с. — Режим доступа: — Загл. с экрана. <a href="http://e.lanbook.com/book/3221">http://e.lanbook.com/book/3221</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зорин, Н.Е. Материаловедение сварки. Сварка плавлением. [Электронный ресурс] / Н.Е. Зорин, Е.Е. Зорин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 164 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/90859">http://e.lanbook.com/book/90859</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, А.Н. Материаловедение сварки и дефекты металла : учеб.пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2008. — 148 с <a href="http://e.lanbook.com/book/6676">http://e.lanbook.com/book/6676</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(31.12.2022)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	214(тк) (Т.к.)	мультимедийный проектор, компьютерный класс с предустановленными программами.