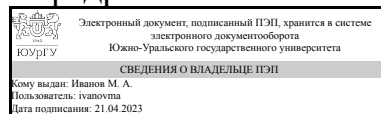


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



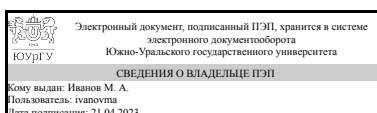
М. А. Иванов

## 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 очная  
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

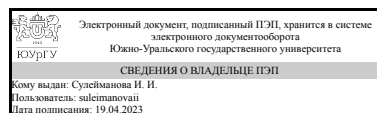
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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	Знает: Технологические процессы сварки Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции) Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению

	<p>трудоемкости изготовления сварной продукции          Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции). Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).</p>
--	--

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75	
Изучение научной литературы, монографий	59,75	59,75	
Подготовка к зачету	10	10	
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 метод исследования металлов и сплавов	4	0	4	0
2	Микроструктурный метод исследования металлов и сплавов	4	0	4	0
3	Деформация в металлах	4	0	4	0
4	Кристаллизация металла	6	0	6	0
5	Структура и свойства сварного соединения стали	8	0	8	0
6	Свариваемость. Методы изучения характеристик свариваемости сталей	6	0	6	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.	2
2	1	Дефекты сварных соединений. Горячие трещины. Холодные трещины. Разрушение сварных соединений	2
3	2	Понятие микроструктуры. Методы изучения микроструктур.	4
4	3	Упругая деформация. Пластическая деформация. Анизотропия свойств. Механизм пластической деформации в моно- и поликристаллических телах. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Явление наклепа.	2
5	3	Хрупкое и вязкое разрушение. Явление хладноломкости. Схема Иоффе. Измерение твердости.	2
6	4	Кристаллизация сплава. Факторы, влияющие на кристаллизационные параметры.	4
7	4	Кристаллизация сварочной ванны. Значение полиморфного превращения для сварного шва.	2
8	5	Строение сварного соединения. Сварной шов. Зона термического влияния.	2
9	5	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 околошовной зоне при непрерывном охлаждении в условиях сварки. Свойства металла сварных швов. Свойства зоны термического влияния.	6
10	6	Влияние углерода и легирующих элементов на свариваемость. Свариваемость сталей отдельных групп.	2
11	6	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
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> )	4	59,75
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> )	4	10

## 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	4	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	4	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	зачет

						балла. Максимальное количество баллов – 5.	
3	4	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	4	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

Не предусмотрены

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: Технологические процессы сварки	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля.	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции) Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции).Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Попков, А. М. Metalлография сварных соединений Учеб. пособие А. М. Попков; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 37,[1] с. ил.

#### 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.