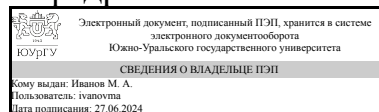


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



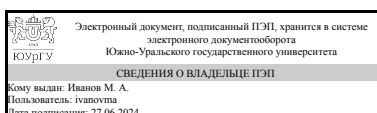
М. А. Иванов

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

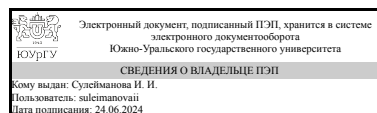
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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	Знает: закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, сварке, пластической деформации, и термической обработке, методы их исследования. 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. Имеет практический опыт: определять качества термической обработки, сварки, пластической деформации конструкционных материалов для их применения в производстве.

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 околошовной 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: http://e.lanbook.com/book/90859)	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: http://e.lanbook.com/book/90859)	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. http://e.lanbook.com/book/3221
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: http://e.lanbook.com/book/90859
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 http://e.lanbook.com/book/6676

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.