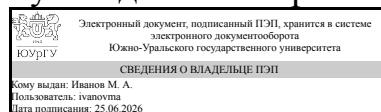


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



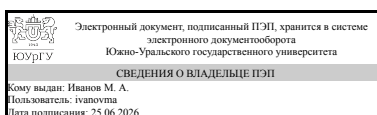
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ФД.02 Аддитивные технологии в сварочном производстве
для направления 15.04.01 Машиностроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

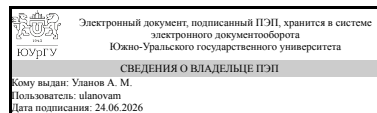
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель



А. М. Уланов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является изучение физико-химических основ пайки и способов сварки давлением и плавлением, наплавки; изучение технологии и оборудования для их осуществления. В результате изучения дисциплины должен знать: - физические основы пайки, сварки и наплавки; - теорию и механизм образования сварных и паяных соединений; теорию и механизм восстановительной наплавки; - устройство установок для сварки, пайки и наплавки; - рациональные области применения разных способов сварки и наплавки;

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Аддитивные технологии в сварочном производстве" содержит физико-химические основы пайки и некоторых способов сварки давлением и плавлением, наплавки, особенности получения качественного соединения, номенклатуру свариваемых изделий (конструкций) изучаемыми методами, используемое сварочное оборудование, присадочные и свариваемые материалы. Рассматриваются специальные виды сварки и наплавки высокопрочных сталей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-12 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	Знает: способы нанесения покрытий и выращивания деталей Умеет: выбирать требуемый способ аддитивных технологий в зависимости от геометрии и назначения изделия Имеет практический опыт: реализации аддитивных технологий в металлургии и машиностроении

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.03 Машинное обучение и анализ данных, 1.О.05 Компьютерные технологии в машиностроении	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
1.О.05 Компьютерные технологии в машиностроении	Знает: информационную концепцию научного процесса, современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения Умеет: подбирать

	соответствующий вариант компьютерных технологий и программные продукты для решения исследовательских и проектных задач в области машиностроения, применять современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения Имеет практический опыт: работы с промышленными программными продуктами компьютерных технологий при решении научных и производственных задач в области машиностроения, применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения
ФД.03 Машинное обучение и анализ данных	Знает: методы машинного обучения Умеет: применять методы машинного обучения для анализа данных технологических процессов ОМД, Сварки, наплавки Имеет практический опыт: проведения анализа данных методами машинного обучения

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Изучение и конспектирование монографий и учебных пособий	25,75	25.75
Подготовка к зачету	10	10
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	Специальные методы получения сварных	32	16	16	0

	соединений				
--	------------	--	--	--	--

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Пайка металлов. Теоретические основы пайки.	2
2-3	1	Сущность различных способов пайки: капиллярной, индукционной, в печах, газовыми горелками, паяльниками.	4
4	1	Флюсы, применяемые при пайке. Припои, используемые при пайке. Конструкция и проч-ность паяных соединений.	2
5	1	Специальные методы сварки давлением. Холодная сварка, диффузионная сварка, ультразвуковая сварка. Сварка взрывом. Сварка трением.	2
6-7	1	Специальные методы сварки плавлением. Плазменная сварка. Сварка электронным лучом. Лазерная сварка	4
8	1	Сущность способа наплавки. Область применения. Оборудование	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Пайка металлов. Ознакомление с оборудованием, припоями, флюсами	2
3	1	Сварка трением. Ознакомление с оборудованием	2
4	1	Изучение оборудования и технологии специальных методов сварки давлением	2
5	1	Холодная сварка.	2
6	1	Изучение оборудования и технологии специальных методов сварки плавлением	2
7	1	Изучение оборудования и технологии лазерной сварки	2
8	1	Изучение оборудования и технологии плазменной сварки	2
9	1	Изучение оборудования и технологии диффузионной и ультразвуковой сварки	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
Изучение и конспектирование монографий и учебных пособий	Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине	3	25,75
Подготовка к зачету	Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине	3	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	3	Текущий контроль	Контрольная работа №1	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работы без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом).	зачет
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа №2	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работы без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом).	зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа №3	1	9	Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение не менее 3х контрольных работ. Максимальное количество баллов за контрольные работы	зачет

						без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной работы своими словами и при этом допускает неточности в формулировках, то ответ на вопрос оценивается в диапазоне от 1,5 до 2,5 баллов; если ответ на вопрос контрольной работы списан из интернета, то он оценивается в диапазоне от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом).	
4	3	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет
5	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы, содержащиеся в билете. Каждый студент в порядке живой очереди вытягивает билет. В билете содержится 2-3 вопроса, из разных разделов, изучаемой дисциплины. Студент в течение 40 минут готовится к ответу. Студенты, готовые отвечать, подходят к преподавателю. Во время зачета студенту разрешено пользоваться его собственным конспектом при подготовке к ответу. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете, составляет 5 баллов. Студент получает 5 баллов, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – в своем ответе использует логическое, последовательное изложение материала; – показывает глубокое знание материала. Студент получает 4 балла, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; –при ответе на вопросы билета допускает некоторые неточности в формулировке при этом, отвечает на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает знание материала. Студент получает 3 балла, если: – не полностью отвечает на вопросы билета; – при ответе на вопросы билета допускает неточности в формулировке, допускает неточности при ответе на уточняющие вопросы преподавателя; – показывает поверхностное знание материала. Студент отправляется на	зачет

					пересдачу если: – студент не отвечает на вопросы билета; – студент показывает не знание материала. Если студент вытягивает сложный для него билет, то до начала подготовки к ответу, он может его заменить при этом максимальный балл, который студент может получить: 4 балла. Зачет выставляется при рейтинге студента 60 и более %, 0-59% нечет.	
--	--	--	--	--	---	--

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. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен или зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. зачет выставляется при рейтинге студента 60 и более %, 0-59% нечет	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-12	Знает: способы нанесения покрытий и выращивания деталей	++	++	++	++	++
ОПК-12	Умеет: выбирать требуемый способ аддитивных технологий в зависимости от геометрии и назначения изделия	++	++	++	++	++
ОПК-12	Имеет практический опыт: реализации аддитивных технологий в металлургии и машиностроении	++	++	++	++	++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Сварка и свариваемые материалы : справочник : в 3 т. . Т. 1 / под общ. ред. В. Н. Волченко. - М. : Металлургия, 1991. - 526 с. : ил.
2. Руссо В. Л. Дуговая сварка в инертных газах. - Л. : Судостроение, 1984. - 120 с. : ил.
3. Сварочное производство : науч.-техн. и произв. журн. / Изд.центр "Технология машиностроения". - М. : Машиностроение, 1930-. -. URL: http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo_

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

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

1. «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2012 № 1-12; 2013 № 1-6).

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

1. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Аддитивные технологии в сварочном производстве"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Аддитивные технологии в сварочном производстве"

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	214(ТК) (Т.к.)	мультимедийная аудитория
Практические занятия и семинары	02 (1)	оборудование для контактных видов сварки и лазерной сварки МУЛ-1