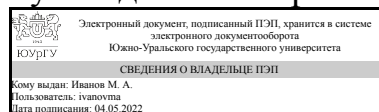


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



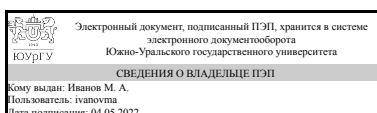
М. А. Иванов

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

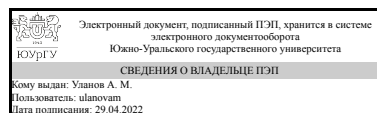
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

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 |
|---|---|
| 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: современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения, информационную концепцию научного процесса Умеет: применять современные цифровые системы |

| | |
|--|--|
| | автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения, подбирать соответствующий вариант компьютерных технологий и программные продукты для решения исследовательских и проектных задач в области машиностроения Имеет практический опыт: применения современных цифровых систем автоматизированного проектирования деталей, узлов машин и оборудования в области машиностроения, работы с промышленными программными продуктами компьютерных технологий при решении научных и производственных задач в области машиностроения |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 32,25 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 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к зачету | 10 | 10 | |
| Изучение и конспектирование монографий и учебных пособий | 25,75 | 25.75 | |
| 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 соединений | 32 | 16 | 16 | 0 |

5.1. Лекции

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол- |
|---|---|---|------|
|---|---|---|------|

| лекции | раздела | | 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. Припой, 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 |
| Подготовка к зачету | Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине | 3 | 10 |
| Изучение и конспектирование монографий и учебных пособий | Основные и дополнительные учебно-методические материалы (литература) к данной дисциплине | 3 | 25,75 |

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 | 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 работу 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 работу 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 работу без замечаний: 9 баллов; Каждый вопрос оценивается максимально в 3 балла. Если студент отвечает на вопрос контрольной | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------|---|----|---|-------|
| | | | | | | 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 пересдачу если: – студент не отвечает на вопросы билета; – студент показывает не знание материала. Если студент вытягивает | зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | сложный для него билет, то до начала подготовки к ответу, он может его заменить при этом максимальный балл, который студент может получить: 4 балла. | |
|--|--|--|--|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) | 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:*

Не предусмотрена

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

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 416 с. https://e.lanbook.com/book/167867 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Федосов, С.А. Основы технологии сварки: учебное пособие. [Электронный ресурс] / С.А. Федосов, И.Э. Оськин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 125 с. https://e.lanbook.com/book/175276 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов. [Электронный ресурс] / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 640 с. https://e.lanbook.com/book/175275 |

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 |
|---------------------------------|-------------------|--|
| Практические занятия и семинары | 02 (1) | оборудование для контактных видов сварки и лазерной сварки МУЛ-1 |
| Лекции | 214(тк) (Т.к.) | мультимедийная аудитория |