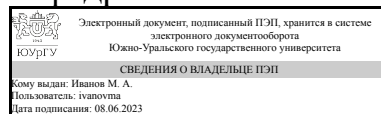


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



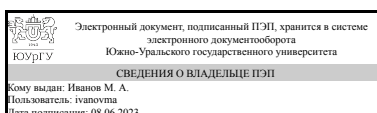
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.02 Специальные методы сварки и пайки
для направления 15.04.01 Машиностроение
уровень Магистратура
магистерская программа Цифровое проектирование и производство сварных
конструкций из высокопрочных сталей
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства**

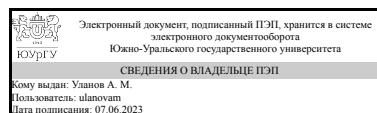
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1025

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 некоторых способов сварки давлением и плавлением, изучение технологии и оборудования для их осуществления. В результате изучения дисциплины должен знать: - физические основы пайки и сварки; - теорию и механизм образования сварных и паяных соединений; - устройство установок для сварки и пайки; - рациональные области применения разных способов; - правильно выбрать способ пайки или сварки применительно к конкретной производственной задаче;

Краткое содержание дисциплины

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

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ПК-1 Организация, подготовка и контроль сварочного производства | Знает: анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов Имеет практический опыт: в организации разработке и внедрении в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Сварка специальных сталей и сплавов, Прочность и долговечность сварных конструкций, Роботизация сборочно-сварочных операций, Разработка 3D-моделей сварных конструкций, Системы автоматизированного проектирования в сварке, Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Производственная практика (технологическая, | Физические процессы в металлах при сварке, Автоматизация сварочных процессов, Металловедение и термическая обработка высокопрочных сталей и сварных соединений из них, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (4 семестр), Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) |

| | |
|---|--|
| проектно-технологическая) (2 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр), Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) | |
|---|--|

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Роботизация сборочно-сварочных операций | Знает: основы технологии производства продукции; организацию сварочных работ в отрасли и на предприятии Умеет: разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства Имеет практический опыт: в разработке и реализации мероприятий по внедрению прогрессивной техники и технологии, улучшению использования технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышению качества и надежности сварных конструкций |
| Прочность и долговечность сварных конструкций | Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии Умеет: определять необходимость аттестации (сертификации) сварочного персонала, материалов, оборудования и технологий Имеет практический опыт: |
| Свариваемость высокопрочных сталей и сплавов | Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам Умеет: разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству Имеет практический опыт: в организации разработки и внедрения в производство новых сварочных материалов |
| Сварка специальных сталей и сплавов | Знает: технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: в организации и проведении работ по сварочным материалам внедряемым в производство |
| Системы автоматизированного проектирования в сварке | Знает: нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства Умеет: производить анализ технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: проведения анализа технологичности сварных конструкций |

| | |
|---|---|
| | (изделий, продукции) |
| Разработка 3D-моделей сварных конструкций | Знает: методические документы по технической подготовке сварочного производства Умеет: анализировать техническую документацию на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: при проведении анализа технологичности сварных конструкций |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | Знает: Умеет: обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству Имеет практический опыт: |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр) | Знает: методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии Умеет: Имеет практический опыт: |
| Производственная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр) | Знает: основы технологии производства продукции в организации Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов Имеет практический опыт: проведение анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции). Определение потребности организации в квалифицированных сварщиках и специалистах сварочного производства |
| Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр) | Знает: организацию сварочных работ в отрасли и производственные мощности организации Умеет: производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям Имеет практический опыт: организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов |

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) | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 35,75 | 35,75 |
| 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 | 8 | 8 |

5.1. Лекции

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

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Пайка металлов. | 1 |
| 2 | 1 | Ознакомление с оборудованием, припоями, флюсами | 1 |
| 3 | 1 | Сварка трением. | 1 |
| 4 | 1 | Изучение оборудования и технологии специальных методов сварки давлением | 2 |
| 5 | 1 | Холодная сварка. | 1 |
| 6 | 1 | Изучение оборудования и технологии специальных методов сварки плавлением | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во |
|-----------|-----------|---|--------|
|-----------|-----------|---|--------|

| | | | |
|---|---|---|-------|
| | | | часов |
| 1 | 1 | Изучение оборудования и технологии плазменной сварки | 2 |
| 2 | 1 | Изучение оборудования и технологии лазерной сварки | 2 |
| 3 | 1 | Изучение оборудования и технологии диффузионной и ультразвуковой сварки | 2 |
| 4 | 1 | Ультразвуковая сварка. | 2 |

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-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------|
| 1 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №1 | 1 | 9 | Контрольные работы проводятся в рамках текущего контроля по завершении изучаемого раздела. Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение 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 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|---|----|---|-------|
| | | | | | | от 0,5 до 1,5 баллов, в зависимости от точности выполнения задания (понимания задания студентом). | |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 | 1 | 9 | Контрольные работы проводятся в рамках текущего контроля по завершении изучаемого раздела. Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение 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 | Контрольные работы проводятся в рамках текущего контроля по завершении изучаемого раздела. Контрольная работа проводится по вариантам. Каждая контрольная работа содержит по 3 вопроса. В рамках изучения дисциплины планируется проведение 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 |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Задания для изучения и конспектирования - реферат | 1 | 20 | Реферат является обязательным текущим испытанием студента (по вариантам), в котором он должен самостоятельно проработать изучаемую информацию из основных и дополнительных литературных источников. Максимальное количество баллов за реферат без замечаний по материалам основной и дополнительной литературы: | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|------------------|---|----|---|-------|
| | | | | | | <p>20 баллов.</p> <p>Требования к реферату: по построению и содержанию необходимо руководствоваться СТО ЮУрГУ 17-2008 «Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию, оформлению». Реферат должен быть подробным, обязательно содержать изучаемые разделы, в которых необходимо фиксировать основные положения теории, термины и определения, нормативные документы, рисунки, графики. Список литературы основной и дополнительной приведен в рабочей программе дисциплины, методических указаниях к самостоятельной работе студента по предмету.</p> | |
| 5 | 3 | Бонус | Бонусное задание | - | 15 | <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.</p> | зачет |
| 6 | 3 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 5 | <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; – в своем ответе использует логическое, последовательное изложение материала; – показывает глубокое знание материала. <p>Студент получает 4 балла, если: – полностью отвечает на вопросы билета, используя при ответе техническую терминологию; –при ответе на вопросы билета допускает некоторые неточности</p> | зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>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.</p> <p>Студент отправляется на пересдачу если:</p> <p>– студент не отвечает на вопросы билета;</p> <p>– 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.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

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 | 6 |
| ПК-1 | Знает: анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Умеет: производить расчеты необходимой мощности производства, нормативов расхода материалов и энергоресурсов | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: в организации разработке и внедрении в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономии материальных и энергетических ресурсов | + | + | + | + | + | + |

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 "Специальные методы сварки и пайки высокопрочных сталей"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к самостоятельной работе студента по дисциплине "Специальные методы сварки и пайки высокопрочных сталей"

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 |
|-------------|--------|--|
|-------------|--------|--|

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