**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 07.06.2023

М. А. Иванов

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.18 Технология и оборудование сварки давлением
**для направления** 15.03.01 Машиностроение
**уровень** Бакалавриат
**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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 07.06.2023

М. А. Иванов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Осипов А. М.
Пользователь: osipovam
Дата подписания: 07.06.2023

А. М. Осипов

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – овладеть практическими навыками составления технологий основных способов сварки давлением различных материалов. Задачами дисциплины являются: 1. Постоянно обновлять и пополняется знания, совершенствовать свой образовательный уровень, осваивать при необходимости смежные технологические процессы, ориентируясь на сремительно меняющиеся требования рынка труда. 2. Сформировать необходимые фундаментальные знания и получить широкую общепрофессиональную подготовку по курсу сварка давлением различных материалов. 3. Продемонстрировать умение обрабатывать, структурировать, логически излагать, качественно оформлять в формализованном видео полученные результаты. 4. Умение применять на практике обоснованные технологии для практической деятельности при изготовлении узлов и механизмов .

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Технология и оборудование сварки давлением» посвящена изуче-нию теоретических и практических основ сварки давлением и области их приме-нения; технологии, оборудования и аппаратуры управления машинами основных способов сварки давлением.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | Знает: теоретические основы способов сварки давлением. Методы выбора эффективного способа сварки, Исходя из особенностей свариваемых материалов и эксплуатационных требований к ним<br>Умеет: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении<br>Имеет практический опыт: способностью к самоорганизации и самообразованию |
| ПК-1 Способен решать задачи в области технологии машиностроения | Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт программирования процессов контактной сварки<br>Умеет: Проведение мероприятий по уменьшению влияния шунтирования сварочного тока при точечной и рельефной сварке сварке. Анализировать влияние пластических деформаций металла при сварке давлением на качество сварных конструкций. Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры стыковой сварки<br>Имеет практический опыт: Проведение мероприятий по предупреждению брака и разработка технологических мероприятий по исправлению брака выпускаемой продукции. Расчет и отработка температурных и |

| | |
|---|---|
| | электрических полей при точечной и шовной сварке. Расчета теплового баланса при стыковой сварке оплавлением и сопротивлением, а также влияние на качество выпускаемой продукции. Проведения работ по освоению новых технологических процессов сварки давлением и внедрение их в производство. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.30 Технологические процессы в машиностроении,<br>1.О.11 Физика,<br>1.О.10.02 Алгебра и геометрия,<br>Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | ФД.03 Термическая правка сварных конструкций,<br>1.О.28 Коррозия и защита металлов,<br>ФД.02 Независимая оценка квалификации специалиста сварочного производства |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.11 Физика | Знает: Основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения; Физические явления, функциональные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы физических исследований; Умеет: Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов; |
| 1.О.10.02 Алгебра и геометрия | Знает: Основные понятия теории матриц и определителей, линейных систем, линейных и евклидовых пространств, линейных преобразований, их собственных векторов и чисел, квадратичных форм; Основные понятия алгебры геометрических векторов, свойства линейных операций над ними, различные типы произведений таких векторов; Основные геометрические объекты: прямые, плоскости, кривые и поверхности второго порядка, их уравнения в различной форме; Умеет: Приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;Решать типовые задачи линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии;Использовать язык и символики алгебры и геометрии, уметь формулироватьи доказывать с его помощью основные и выводимые из основных |

| | |
|---|---|
| | утверждения валгебре и геометрии; Имеет практический опыт: Использования аппарата алгебры и геометрии при изучении других дисциплин и современной научно-технической литературы;Применения алгебро-геометрических методов при решении профессиональных задач; |
| 1.О.30 Технологические процессы в машиностроении | Знает: Материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, оборудование, инструменты и средства технологического оснащения, содержание технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;, Основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности;, Технологичность изделий и процессов их изготовления; Умеет: контролировать соблюдение технологической дисциплины приизготовлении изделий, Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения;, Выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства;, Обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; Имеет практический опыт: процессов изготовления, Выбора материалов и назначения способов их обработки;, Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;, Способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Знает: принципы работы современных информационных технологий, способы анализа научной информации и данных, методы моделирования физических, химических и технологических процессов, современные информационные технологии в научно-исследовательской работе Умеет: использовать современные информационных технологии при проведении НИР, проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, решать научно-исследовательские задачи Имеет практический опыт: работы с |

| | |
|---|---|
| | сайтами https://www1.fips.ru/ и https://scholar.google.ru/, оформления документации в соответствии с требованиями гост; решения профессиональных задач в области металлургии и металлообработки с использованием информационных технологий и прикладных программных средств, выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов, применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 6 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| *Аудиторные занятия:* | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 8 | 8 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 8 | 8 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 53,75 | 53,75 |
| Выполнение расчетного задания | 45,75 | 45.75 |
| Подготовка к зачету | 8 | 8 |
| 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 | Классификация сварки по физическим, техническим и технологическим признакам | 18 | 12 | 2 | 4 |
| 2 | Современное оборудование для сварки давлением | 14 | 10 | 2 | 2 |
| 3 | Разработка технологического процесса сварки давлением | 16 | 10 | 4 | 2 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Общие сведения и классификация способов сварки давлени-ем. Область применения контактной сварки. Физические ос-новы способов сварки | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | давлением | |
| 2 | 1 | Многоэлектродные машины для контактной сварки. Контактная сварка на машинах постоянного тока. Контроль качества сварки. Контроль контактной сварки по статическим моделям | 6 |
| 3 | 2 | Общие сведения о современном оборудовании. Компоновка контактных сварочных машин. Механизмы машин для кон-тактной сварки. | 6 |
| 4 | 2 | Трансформаторы машин для контактной сварки. Аппаратура управления контактными машинами. Роботы для контактной сварки | 4 |
| 5 | 3 | Выбор режимов контактной сварки сопротивлением. Тепло-вые процессы при сварке сопротивлением. Выбор режимов контактной сварки оплавлением | 6 |
| 6 | 3 | Расчет режимов контактной рельефной сварки. Выбор режи-мов точечной сварки. Распространенные способы управления контактной сваркой от ЭВМ | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Расчет тепловых полей при точечной сварке. Построение изотерм | 1 |
| 2 | 1 | Расчет режимов при стыковой сварке оплавлением. Свароч-ный ток, усилие зажатия, усилие сварки, припуск на осадку, припуск на оплавление, усилие зажатия деталей в губках машины | 1 |
| 3 | 2 | Семинар по конструкции машин, аппаратуры управления. Расчет сварочных трансформаторов | 2 |
| 4 | 3 | Тепловой баланс при точечной сварке. Расчет шунтирования тока и ферромагнитных масс | 2 |
| 5 | 3 | Математические методы и средства САПР в теории техноло-гии ДС. Термодинамика и стадии твердофазного процесса взаимодействия материалов | 2 |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Изучение оборудования и приборов для точечной сварки материалов | 2 |
| 2 | 1 | Изучение оборудования и приборов для стыковой сварки оплавлением и сопротивлением | 1 |
| 3 | 1 | Изучение оборудования и приборов для шовной и ультразву-ковой сварки материалов | 1 |
| 4 | 2 | Зависимость прочности сварного соединения от режимов сварки (I, U, t, P) | 1 |
| 5 | 2 | Влияние шунтирования сварочного тока и ферромагнитных масс на прочность сварного соединения | 1 |
| 6 | 3 | Зависимость качества сварного соединения от режимов сты-ковой сварки стальных деталей (I, U, t, Рсж) | 1 |
| 7 | 3 | Сопротивление холодных контактов в зависимости от мате-риала, чистоты поверхности, покрытия | 1 |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием | Семестр | Кол- |

| | разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | | во часов |
|---|---|---|---|
| Выполнение расчетного задания | Из списка литературы | 6 | 45,75 |
| Подготовка к зачету | Из списка литературы | 6 | 8 |

## 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 | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6 | Текущий контроль | Письменный опрос обучающегося по материалам темам лекции №1 | 1 | 8 | Студенту задаются 4 вопроса по каждому разделу дисциплины. Время, отведённое на ответ по каждому вопросу – 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Письменный опрос обучающегося по материалам темам лекции №2 | 1 | 8 | Студенту задаются 4 вопроса по каждому разделу дисциплины. Время, отведённое на ответ по каждому вопросу – 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Письменный опрос обучающегося по материалам темам лекции №3 | 1 | 8 | Студенту задаются 4 вопроса по каждому разделу дисциплины. Время, отведённое на ответ по каждому вопросу – 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Письменный опрос обучающегося по материалам темам лекции №4 | 1 | 8 | Студенту задаются 4 вопроса по каждому разделу дисциплины. Время, отведённое на ответ по каждому вопросу – 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Письменный опрос обучающегося по | 1 | 8 | Студенту задаются 4 вопроса по каждому разделу дисциплины. Время, отведённое на ответ по каждому вопросу | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | материалам темам лекции №5 | | | – 10 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | |
| 6 | 6 | Проме-жуточная аттестация | Зачет | - | 4 | На зачете студент получает билет с двумя вопросами из разных разделов курса. Правильный ответ на вопрос соответствует двум баллам. Частично правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. | зачет |
| 7 | 6 | Бонус | Бонусное задание | - | 15 | Студент представляет копии документов, под-тверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины<br>При оценивании результатов мероприятия исполь-зуется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)<br>Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| зачет | На зачете студент получает билет с двумя вопросами из разных разделов курса. На подготовку отводится два часа. Ответ на билет дается в письменном виде. | 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 | 7 |
| УК-1 | Знает: теоретические основы способов сварки давлением. Методы выбора эффективного способа сварки, Исходя из особенностей свариваемых материалов и эксплуатационных требований к ним | + | + | + | + | + | + | + |
| УК-1 | Умеет: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении | + | + | + | + | + | + | |
| УК-1 | Имеет практический опыт: способностью к самоорганизации и самообразованию | + | + | + | + | + | + | |
| ПК-1 | Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт программирования процессов контактной сварки | + | + | + | + | + | + | |
| ПК-1 | Умеет: Проведение мероприятий по уменьшению влияния шунтирования сварочного тока при точечной и рельефной сварке сварке. Анализировать влияние пластических деформаций металла при сварке давлением на качество сварных конструкций. Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры стыковой сварки | + | + | + | + | + | + | |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: Проведение мероприятий по предупреждению брака и разработка технологических мероприятий по исправлению брака выпускаемой продукции. Расчет и отработка температурных и | + | + | + | + | + | + | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | электрических полей при точечной и шовной сварке. Расчета теплового баланса при стыковой сварке оплавлением и сопротивлением, а также влияние на качество выпускаемой продукции. Проведения работ по освоению новых технологических процессов сварки давлением и внедрение их в производство. | | | | | | |

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. Орлов, Б. Д. Технология и оборудование контактной сварки Учебник Под общ. ред. Б. Д. Орлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 352 с. ил.

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

1. НАКС, ООО «Мастер-класс», «Сварка и диагностика».
2. Сварочное производство: науч.-технич. и производственный журнал. – М.: Машиностроение: Изд. Центр «Технология машиностроения» (Фонд библиотеки ЮУрГУ). – 1990–2013 гг. – № 1–12.

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

1. Методические указания по освоению дисциплины
2. СВАРОЧНЫЕ РАЗМЕРНЫЕ ЦЕПИ

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания по освоению дисциплины
2. СВАРОЧНЫЕ РАЗМЕРНЫЕ ЦЕПИ

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Климов, А.С. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки. [Электронный ресурс] / А.С. Климов, И.В. Смирнов, А.К. Кудинов, Г.Э. Кудинова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1551 — Загл. с экрана. |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Климов, А.С. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки. [Электронный ресурс] / А.С. Климов, И.В. Смирнов, А.К. Кудинов, Г.Э. Кудинова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1551 — Загл. с экрана. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Чернышов, Г.Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением. [Электронный ресурс] / Г.Г. Чернышов, Д.М. Шашин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/12938 — Загл. с экрана. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/700 — Загл. с экрана |

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 | 102 (1) | Проектор, плакаты |
| Лабораторные занятия | 02а (1) | Сварочные машины и оборудование управления, измерительные приборы. Разрывные машины |
| Практические занятия и семинары | 102а (1) | Компьютерный класс с лицензионными программами |