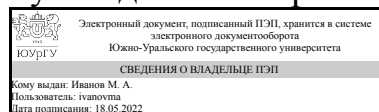


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



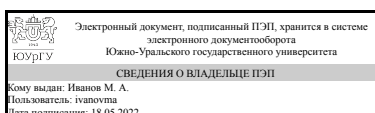
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.01 Технология и оборудование сварки давлением
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства**

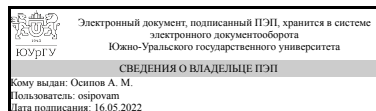
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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



М. А. Иванов

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



А. М. Осипов

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 стремительно 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 изучению теоретических и практических основ сварки давлением и области их применения; 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 Умеет: применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении 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 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 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.11 Химия, 1.О.09.01 Алгебра и геометрия, 1.О.25 Методы анализа и обработки экспериментальных данных, 1.О.10 Физика, ФД.03 Термическая правка сварных конструкций, 1.О.09.02 Математический анализ, 1.О.29 Технологические процессы в машиностроении, 1.О.09.03 Специальные главы математики	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
ФД.03 Термическая правка сварных конструкций	Знает: Теоретические и инженерные основы современных методов термической правки сварных конструкций, основные виды термической обработки металлов и сплавов Умеет: Научно обосновывать, выбирать и назначать параметры режимов технологии термической правки сварных конструкций, научно обосновывать выбор термической обработки металлов, учитывая химический состав, исходное структурное состояние и конечный комплекс свойств Имеет практический опыт: Разработки технологий термической правки остаточных сварочных деформаций. Характерных для стальных строительных конструкций, навыками пользования диаграммами состояния, изотермическими и термокинетическими диаграммами, а также справочными данными для определения характера фазовых и структурных превращений, протекающих при термической обработке
1.О.10 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,

	<p>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;</p>
<p>1.О.09.02 Математический анализ</p>	<p>Знает: Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа; Умеет: Самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; Применять интегралы к решению простых прикладных задач; Составлять модели реальных процессов и проводить их анализ; Имеет практический опыт: Работы с учебной и учебно-методической литературой; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; символьных преобразований математических выражений;</p>
<p>1.О.11 Химия</p>	<p>Знает: Химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций; Умеет: Применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; Имеет практический опыт: Безопасной работы с химическими системами, использования приборов и оборудования для проведения экспериментов;</p>
<p>1.О.29 Технологические процессы в машиностроении</p>	<p>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;, Технологичность изделий и процессов их изготовления;, Основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности; Умеет: Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения;, Обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; , контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, Выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование</p>

	<p>машиностроительного производства; Имеет практический опыт: Выбора материалов и назначения способов их обработки; Способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; процессов изготовления, Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;</p>
1.О.25 Методы анализа и обработки экспериментальных данных	<p>Знает: системный подход для решения поставленных задач, Знает правила поиска и отбора технической информации, Знает методы математического моделирования и анализа данных Умеет: критически анализировать и синтезировать информацию, Умеет обрабатывать и хранить информацию, необходимую для проведения технического анализа, Умеет моделировать и проводить математический анализ с использованием естественнонаучных и инженерных знаний Имеет практический опыт: методами поиска необходимой для анализа информации, Владеет методами сбора и обработки собранной информации, Владеет методами математического моделирования и анализа данных на практике</p>
1.О.09.03 Специальные главы математики	<p>Знает: Основные источники литературы по дисциплине: библиотечные, электронно-информационные и др.; Основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых для профессиональной деятельности; Умеет: Самостоятельно работать с литературой и информационными ресурсами; Обрабатывать, интерпретировать и структурировать данные, полученные в процессе профессиональной деятельности, с помощью методов статистики, теории вероятности и теории рядов; Имеет практический опыт: Самостоятельного изучения нового материала и его применения к конкретным задачам; Методами статистики, теории вероятности и теории рядов;</p>
1.О.09.01 Алгебра и геометрия	<p>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</p>

	информационные технологии; Решать типовые задачи линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии; Использовать язык и символики алгебры и геометрии, уметь формулировать и доказывать с его помощью основные и выводимые из основных утверждения алгебры 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;
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 68,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	39,5	39,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	8	8	
Выполнение расчетного задания	31,5	31,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

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	22	12	6	4
2	Современное оборудование для сварки давлением	18	12	2	4
3	Разработка технологического процесса сварки давлением	20	12	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Общие сведения и классификация способов сварки давлением. Область применения контактной сварки. Физические основы способов сварки давлением	6
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 контактной сварки.	6
4	2	Трансформаторы машин для контактной сварки. Аппаратура управления контактными машинами. Роботы для контактной сварки	6
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 режимов точечной сварки. Распространенные способы управления контактной сваркой от ЭВМ	6

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	3
2	1	Расчет режимов при стыковой сварке оплавлением. Сварочный ток, усилие зажатия, усилие сварки, припуск на осадку, припуск на оплавление, усилие зажатия деталей в губках машины	3
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 технологии 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 ультразвуковой сварки материалов	1
4	2	Зависимость прочности сварного соединения от режимов сварки (I, U, t, P)	2
5	2	Влияние шунтирования сварочного тока и ферромагнитных масс на прочность сварного соединения	2
6	3	Зависимость качества сварного соединения от режимов стыковой сварки стальных деталей (I, U, t, Pсж)	2
7	3	Сопротивление холодных контактов в зависимости от материала, чистоты поверхности, покрытия	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 экзамену	Из списка литературы	8	8
Выполнение расчетного задания	Из списка литературы	8	31,5

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	8	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.	экзамен
2	8	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.	экзамен
3	8	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.	экзамен
4	8	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	экзамен

						ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	
5	8	Текущий контроль	Письменный опрос обучающегося по материалам темам лекции №5	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.	экзамен
6	8	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	4	На экзамене 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.	экзамен
7	8	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, под-тверждающие 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 %.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	На экзамене 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
Практические занятия и семинары	102а (1)	Компьютерный класс с лицензионными программами
Лабораторные занятия	02а (1)	Сварочные машины и оборудование управления, измерительные приборы. Разрывные машины
Лекции	102 (1)	Проектор, плакаты