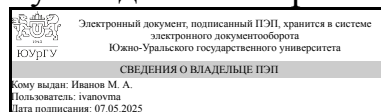


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



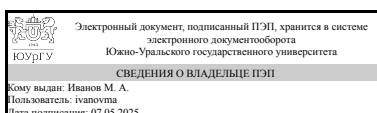
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Технология и оборудование сварки давлением
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

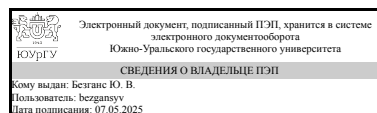
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. В. Безганс

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.01 История России, 1.О.11 Физика, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, ФД.03 Общая физика, 1.О.19 Технологические процессы в машиностроении, 1.О.12 Химия, 1.О.10.03 Специальные главы математики, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	1.О.32 Теоретические основы диагностики и надежности, 1.О.29 Коррозия и защита металлов, 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.10.03 Специальные главы математики	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; Обработать, 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;
ФД.03 Общая физика	Знает: главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости, 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: производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц, Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Имеет практический опыт: применения физических законов и формул для решения практических задач, Решения задач из различных областей физики, проведения физических экспериментов;
1.О.10.01 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 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;
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; Фундаментальные законы природы, определяющие функционирование технических систем; Основы экспериментального метода исследования; методику обработки данных эксперимента; Умеет: Применять приемы и методы физики для решения конкретных задач из ее различных областей; Применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера; Поводить простые эксперименты, работать с измерительными приборами; – Грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность; Имеет практический опыт: Решения задач из различных областей физики,

	проведения физических экспериментов;, Использования знаний физики и математики при решении практических задач; Проведения простых экспериментов, работы с измерительными приборами, обработки экспериментальных данных, интерпретации результатов;
1.О.19 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: Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения;, Выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства;, Обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; , контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий Имеет практический опыт: 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;, процессов изготовления
1.О.12 Химия	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;
1.О.01 История России	Знает: Механизм возникновения проблемных ситуаций в разные исторические эпохи., Основные этапы историко-культурного развития России, закономерности исторического процесса, примеры проявления экстремизма и терроризма в истории государства Умеет: Анализировать различные способы преодоления проблемных

	ситуаций, возникавших в истории, осуществлять поиск, анализ и синтез исторической информации, Соотносить факты, явления и процессы с исторической эпохой, воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом контекстах, формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма и терроризма Имеет практический опыт: Имеет практический опыт выявления и систематизации различных стратегий действий в проблемных ситуациях, Практические навыки анализа социально-культурных проблем в контексте мировой истории и современного социума
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: современные информационные технологии в научно-исследовательской работе, методы моделирования физических, химических и технологических процессов, принципы работы современных информационных технологий, способы анализа научной информации и данных Умеет: решать научно-исследовательские задачи, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать современные информационных технологии при проведении НИР, проводить первичный анализ полученных результатов, представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты Имеет практический опыт: применения прикладных аппаратно-программных средств в научно-исследовательской работе, выбора и применения соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов, 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

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
		6
Общая трудоемкость дисциплины	72	72

Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	35,75	35,75
Подготовка к экзамену	9	9
Выполнение расчетного задания	26,75	26.75
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	Классификация сварки по физическим, техническим и технологическим признакам	10	8	2	0
2	Современное оборудование для сварки давлением	14	4	10	0
3	Разработка технологического процесса сварки давлением	8	4	4	0

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

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. Сварочный 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. Изучение оборудования и приборов для точечной сварки материалов, стыковой сварки	6

		оплавлением и сопротивлением, шовной и ультразвуковой сварки материалов. Зависимость прочности сварного соединения от режимов сварки (I, U, t, P), Влияние шунтирования сварочного тока и ферромагнитных масс на прочность сварного соединения. Зависимость качества сварного соединения от режимов сты-ковой сварки стальных деталей (I, U, t, Pсж)	
4	2	Расчет сварочных трансформаторов	4
5	3	Тепловой баланс при точечной сварке. Расчет шунтирования тока и ферромагнитных масс	2
6	3	Математические методы и средства САПР в теории техноло-гии ДС. Термодинамика и стадии твердофазного процесса взаимодействия материалов	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 экзамену	Из списка литературы	6	9
Выполнение расчетного задания	Из списка литературы	6	26,75

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	6	Текущий контроль	Тест по разделу 1	1	15	В тесте 15 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	6	Текущий контроль	Тест по разделу 2	1	23	В тесте 23 вопроса. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	6	Текущий контроль	Тест по разделу 3	1	35	В тесте 35 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
4	6	Текущий контроль	Тест по разделу 4	1	15	В тесте 15 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос	зачет

						соответствует 0 баллов.	
5	6	Текущий контроль	Тест по разделу 5	1	17	В тесте 17 вопросов. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. .	зачет
6	6	Промежуточная 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. 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) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. зачет выставляется при рейтинге студента 60 и более %, 0-59% не зачет.	зачет
7	6	Бонус	Бонусное задание	-	15	Студент представляет копии документов, под-тверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины При оценивании результатов мероприятия исполь-зуется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	зачет

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) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. зачет выставляется	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	при рейтинге студента 60 и более %, 0-59% не зачет.	
--	---	--

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Латыпова, Е. Ю. Сварка давлением: технология и оборудование : учебное пособие / Е. Ю. Латыпова, Ю. А. Цумарев. — Минск : РИПО, 2021. — 300 с. — ISBN 978-985-7253-25-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/333899
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Климов, А. С. Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества : монография / А. С. Климов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 216 с. — ISBN 978-5-9221-1308-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/59613
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Зорин, Е. Е. Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений : учебное пособие / Е. Е. Зорин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-6567-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148978

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