

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
21.02.2024г. Протокол № 6

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

ОП.12 «Физико-технические основы сварки»

Специальность: 15.02.19 Сварочное производство

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 3 год 10 месяцев на базе основного общего образования

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета СПК

14.02.2024 года Протокол № 6

Председатель методического совета СПК  Сергеева С.И.
подпись

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.
подпись

2024г.

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

15.02.19 Сварочное производство

приказом Министерства просвещения
Российской Федерации

от 30 ноября г. № 907

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Федорова Е.Н. преподаватель первой квалификационной категории
Ф.И.О., ученая степень, звание, должность

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.2 Требования к результатам освоения дисциплины	4
1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	4
2.2 Тематический план и содержание дисциплины	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	8
3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	9
3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	9
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Физико-технические основы сварки

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина *ОП.12 Физико-технические основы сварки* относится к Общеобразовательному циклу учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- **У1** обоснованно определить цели и задачи при оценке характера протекания физических процессов при сварке для различных классов сталей и сплавов;

- **У2** выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала;

- **У3** использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов;

- **У4** рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции.

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать**:

- **З1** основы теории сварочных процессов;

- **З2** классификацию и общие представления о методах и способах сварки;

- **З3** свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора; марки и типы электродов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

- **П1** в решении конкретных задач, связанных с обеспечением применения положений физико-технических основ в сварке и родственных технологиях. Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

- ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

- ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

- ПК 2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса;

- ПК 2.5 Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования.

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины:

Объем работы обучающихся в академических часах - 86 часов, в том числе: обязательная часть – 86 часов;

вариативная часть – 0 часов.

Объем практической подготовки - 10 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	86	10
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	64	10
в том числе:		
лекции	32	
практические занятия	32	10
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	10	
В том числе:		
изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	4	
подготовка к практическим работам	4	
подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме экзамена	2	
Итоговая аттестация в форме		
<u>экзамен</u> семестр № 3	12	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Физико-технические основы сварки»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК,ПК
1	2	3	4
Тема 1 Физические основы сварки	Содержание учебного материала:		31 -32 У1-У3 ПІ ОК 01, ОК 02, ПК 2.3, ПК 2.5
	1. Введение. Цели и задачи освоения дисциплины «Физико-технические основы сварки». Краткая характеристика основных разделов. Классы и стадии формирования сварного соединения.	2	
	2. Виды сварки. Оценка эффективности сварочных процессов. Свариваемость, зона термического влияния.	2	
	3. Физико-металлургические, химические процессы при сварке.	2	
	Тематика практических занятий		
	1. Оценка стойкости металла против образования горячих и холодных трещин при сварке 2. Изучение микро и макроструктур сварных соединений при дуговой сварке сталей	2 2	
	Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим работам.	2	
Тема 2. Физические основы и технология сварки плавлением	Содержание учебного материала		31 -33 У1-У4 ПІ ОК 01, ОК 02, ПК 2.3, ПК 2.5
	1. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами	2	
	2. Сварка в среде защитных газов плавящимся электродом	2	
	3. Сварка под слоем флюса	2	
	4. Электронно-лучевая сварка	2	
	Тематика практических занятий		
	3. Сварка покрытыми электродами. Сварочно-технологические характеристики 4 Управляемый каплеперенос 5 Разновидности сварки и наплавки под флюсом 6 Электронно-лучевая сварка	2 2 2 2	
	Самостоятельная работа обучающегося: Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим работам.	2	
	Содержание учебного материала		
	1. .Покрытые электроды	2	
2. Проволоки для сварки и наплавки	2		
3. Защитные газы и смеси	2		
Тематика практических занятий			
7 Расчет химического состава металла шва	2		
Тема 3. Сварочные и наплавочные материалы	Содержание учебного материала		31 -33 У1-У4 ПІ ОК 01, ОК 02, ПК 2.3, ПК 2.5
1. .Покрытые электроды	2		
2. Проволоки для сварки и наплавки	2		
3. Защитные газы и смеси	2		
Тематика практических занятий			
7 Расчет химического состава металла шва	2		

		8 Порошковые проволоки для сварки и наплавки	2		
		9 Оптимальный состав смеси для сварки различных сталей и сплавов	2		
		Самостоятельная работа обучающегося:			
		Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим работам.	2		
Тема 4. Физические основы и технология сварки давлением		Содержание учебного материала			
	1.	Точечная сварка	2	31 -33 У1-У4 П1 ОК 01, ОК 02, ПК 2.3, ПК 2.5	
	2.	Шовная сварка	2		
	3.	Рельефная сварка	2		
	4.	Стыковая сварка	2		
		Тематика практических занятий			
		10 Точечная сварка	2		
		11 Шовная сварка	2		
		12 Рельефная сварка	2		
		13 Стыковая сварка	2		
	Самостоятельная работа обучающегося.				
	Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим работам.	2			
Тема 5. Технология сварки сталей и сплавов		Содержание учебного материала			
	1.	Сварка низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Сварка высоколегированных сталей и сплавов.	2	31 -33 У1-У4 П1 ОК 01, ОК 02, ПК 2.3, ПК 2.5	
	2.	Сварка цветных металлов и сплавов	2		
		Тематика практических занятий			
		14 Особенности сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей	2		
		15 Особенности сварки высоколегированных сталей и сплавов	2		
		16 Особенности сварки цветных металлов и сплавов	2		
		Самостоятельная работа обучающегося.			
	Изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим работам.	2			
Промежуточная аттестация в виде экзамена- семестр №3.			12		
Всего			86		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных аудиторий.

Оборудование учебного кабинета «Физико-технические основы сварки»: посадочные места по количеству обучающихся и рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения: рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с лицензионным программным обеспечением, мультимедийный проектор, либо интерактивная доска.

Комплект заданий по основным разделам и темам дисциплины.

3.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) Нормативно-правовые акты:

1. Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования».

2. Приказ № 907 Министерства просвещения Российской Федерации от 30.11.2023 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 Сварочное производство».

б) Основные источники:

1. Паркин А.А. Технологические основы сварки металлов, сплавов и пластмасс плавлением : учебное пособие для СПО / Паркин А.А.. — Саратов : Профобразование, 2022. — 330 с. — ISBN 978-5-4488-1421-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116304.html>, свободный после авторизации. - Загл. с экрана.

2. Щекин, В. А. Технологические основы сварки плавлением : учебное пособие / В. А. Щекин. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-0661-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114981.html>, свободный после авторизации. - Загл. с экрана.

3. Основы сварки и наплавки : практикум для СПО / составители Е. И. Латухин, А. Р. Самобрук. — Саратов : Профобразование, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1388-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116275.html>, свободный после авторизации. - Загл. с экрана.

4. Макаров Э.Л., Якушин Б.Ф. Теория свариваемости сталей и сплавов [Электронный ресурс]: учебное пособие - Электрон. текстовые данные. - М.:

Изд-во МГТУ им. Баумана, 2014. - 487 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/106411>, свободный после авторизации. - Загл. с экрана.

5. Булков А.Б., Петренко В.Р.; Чумарный В.П. Тепловые процессы при сварке [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (2,02 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013.

6. Фролов В.А., Пешков В.В., Коломенский А.Б., Корчагин И.Б. Технологические основы современных способов сварки. – М.: Кнорус, 2018. – 274 с.

7. Фролов В.А., Петренко В.Р., Пешков В.В., Коломенский А.Б., Казаков В.А. Технология сварки плавлением и термической резки металлов. – М.: Альфа-М: ИНФА-М. – 2011. – 448 с

в) Дополнительные источники:

1. Дедюх Р.И. Теория сварочных процессов. Превращения в металлах при сварке [Электронный ресурс]: учебное пособие - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский политехнический университет, 2012. - 155 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55210.html>, свободный после авторизации. - Загл. с экрана.

2. Неровный В.М. Теория сварочных процессов: Учебник / под ред. В.М. Неровного. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2007. - 752 с.

3. Булков А.Б., Петренко В.Р., Чумарный В.П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория сварочных процессов" для студентов специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства" очной и заочной форм обучения. / ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет»; Сост.: А.Б. Булков, В.Р. Петренко, В.П. Чумарный. - Воронеж: ВГТУ, 2009. - 49 с.

4. Петренко В.Р., Пешков В.В., Коломенский А.Б. Технологические основы сварки плавлением и давлением. Учеб. пособие. Воронеж: ГОУВПО «Воронежский государственный технический университет». 2008. - 250 с

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo_ электронная версия журнала «Сварочное производство».

2. <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/books/> виртуальная библиотек

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья

обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения аудиторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> - У1 обоснованно определить цели и задачи при оценке характера протекания физических процессов при сварке для различных классов сталей и сплавов; - У2 выбирать рациональный способ сборки и сварки конструкции, оптимальную технологию соединения или обработки конкретной конструкции или материала; - У3 использовать типовые методики выбора параметров сварочных технологических процессов; - У4 рассчитывать нормы расхода основных и сварочных материалов для изготовления сварного узла или конструкции. 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка результатов работы в ходе выполнения практических работ; - проверка результатов самостоятельной работы студента; - промежуточная аттестация.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
<ul style="list-style-type: none"> - З1 основы теории сварочных процессов; - З2 классификацию и общие представления о методах и способах сварки; - З3 свойства и назначение сварочных материалов, правила их выбора; марки и типы электродов. 	<ul style="list-style-type: none"> - устный и письменный опрос; - проверка результатов самостоятельной работы студента; - промежуточная аттестация.
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
<ul style="list-style-type: none"> - П1 в решении конкретных задач, связанных с обеспечением применения положений физико-технических основ в сварке и родственных технологиях. 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение и оценка результатов работы в ходе выполнения практических работ; - проверка результатов самостоятельной работы студента; - промежуточная аттестация.

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ»,

преподаватель первой квалификационной категории  Е.Н. Федорова

Руководитель образовательной программы

ФГБОУ ВО «ВГТУ»,

преподаватель высшей квалификационной категории  И.В. Полухина

Эксперт

Главный технолог

ОАО «Тяжмехпресс»



Д.В. Белопотапов



**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы дисциплины**

№ п/ п	Наименование элемента ОПОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений