

**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  
27.03.2020г. протокол № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**ОП. 11**

(индекс по учебному плану)

**Сварка и реза металлов**

(наименование)

**Специальность:** 08.02.01. Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

**Квалификация выпускника:** техник

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев

**Форма обучения:** очная

**Год начала подготовки:** 2020 г.

Программа актуализирована на заседании методического совета СПК «19» 03 .2021г.  
Протокол № 7,

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК «19» 03 .2021г. Протокол № 7,

Председатель методического совета СПК Сергеева С.И.

строительства

(Ф.И.О., подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК «26» 03. 2021г. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК Облиенко А.В.

Форма обучения: очная

(Ф.И.О., подпись)

Год начала подготовки: 2020 г.

Программа актуализирована на заседании методического совета СПК «19» 03 .2021г.  
Протокол № 7,

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК «19» 03 .2021г. Протокол № 7,

Председатель методического совета СПК Сергеева С.И.

2021

(Ф.И.О., подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК «26» 03. 2021г. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК Облиенко А.В.

(Ф.И.О., подпись)

Программа дисциплины «Сварка и резка металлов» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 года № 2.

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Зиброва Ирина Юрьевна, асс. кафедры металлических и деревянных конструкций

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СОДЕРЖАНИЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Требования к результатам освоения дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Тематической план и содержание дисциплины.....</b>	<b>7</b>
<b>3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Требования к материально-техническому обеспечению.....</b>	<b>9</b>
<b>3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....</b>	<b>9</b>
<b>3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....</b>	<b>10</b>
<b>3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>10</b>
<b>4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>11</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Сварка и резка металлов»**

## **1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Дисциплина «Сварка и резка металлов» относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла учебного плана.

## **1.2. Требования к результатам освоения дисциплины:**

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

- **У1** определять виды конструкционных материалов;
- **У2** выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- **У3** проводить исследования и испытания материалов;
- **У4** определять по внешнему виду сварочное оборудование.

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

- **З1** закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- **З2** принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве;
- **З3** строение и свойства металлов, методы их исследования;
- **З4** классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;
- **З5** режимы процессов сварки и резки металлов;
- **З6** сварочные материалы;
- **З7** классификацию сварочного оборудования.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

**ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

**ОК 10.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

**ПК 1.1.** Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначения.

**ПК 1.2.** Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций.

**ПК 4.1.** Организовывать работу по технической эксплуатации зданий и сооружений.

## **1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины «Сварка и резка металлов»:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 50 часов, в том числе:  
обязательная часть - часов;  
вариативная часть - 50 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	50
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	48
в том числе:	
лекции	24
практические занятия	24
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	2
В том числе:	
изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	
подготовка к практическим и лабораторным занятиям	
выполнение индивидуального или группового задания	2
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>	
3 семестр - зачет	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, теоретические и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем часов	Формируемые знания и умения
<b>Раздел 1.</b>	Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов		2	З1, З3
<b>Тема 1.1.</b>	Содержание учебного материала			
	1	Цели и задачи дисциплины. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Типы межатомных связей. Дефекты кристаллических решеток и их влияние на свойства металлов. Кристаллизация металлов. Механизм кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Величина зерна. Несамостоятельная кристаллизация. Модифицирование. Форма кристаллов. Строение металлического слитка		
<b>Раздел 2.</b>	Диаграмма состояния системы «железо-цементит»		4	З3
<b>Тема 2.1.</b>	Содержание учебного материала			
	1	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-углерод. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы железо-углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Легирующие элементы и их влияние на полиморфные превращения в железе.		
	Практические занятия: Диаграмма состояния железо-цементит		2	У1, У3
	Самостоятельная работа Построение кривых охлаждения для различных групп сплавов по диаграмме состояния системы «железо-цементит».		1	У1, У3
<b>Раздел 3.</b>	Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической обработкой		4	З1, З3
<b>Тема 3.1.</b>	Содержание учебного материала			
	1	Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Наследственно крупно- и мелкозернистые стали. Перегрев и пережог сталей. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Особенности мартенситного и бейнитного превращений. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали.		
	Практические занятия: Термическая обработка углеродистых сталей		2	У2, У3
<b>Тема 3.2.</b>	Содержание учебного материала			
	1	Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали. Отжиг I и II рода и их разновидности. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закалки и их применение. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска.		
<b>Раздел 4</b>	Конструкционные материалы		2	З2, З4
<b>Тема 4.1.</b>	Содержание учебного материала			
	1	Классификация и маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали для машиностроения и строительства. Инструментальные стали и сплавы. Классификация и маркировка чугунов. Структура, способы получения и области применения.		
	Практические занятия: Классификация и маркировка сталей. Классификация и маркировка чугунов		4 2	У1, У2
	Самостоятельная работа Классификация и маркировка сталей со специальными свойствами. Коррозионно-стойкие стали.		1	У1, У2

<b>Тема 4.2.</b>	Содержание учебного материала			
	1	Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Маркировка. Свойства. Области применения. Медь и медные сплавы. Латунь, бронзы, медно-никелевые сплавы. Маркировка, состав, структура, свойства и области применения различных групп медных сплавов.		
	Практические занятия: Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов		2	У1, У2
<b>Раздел 5</b>	<b>Сварочное производство</b>		12	<b>35, 36, 37</b>
<b>Тема 5.1.</b>	Содержание учебного материала			
	1.	Классификация способов сварки. Процессы в электрической дуге. Формирование и кристаллизация шва. Дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Оборудование для дуговой и газовой сварки и резки. Сварочные материалы. Техника безопасности при сварочных работах.		
	Практические занятия:			
	1	Ручная электродуговая сварка	2	У3, У4
	2	Автоматическая сварка под флюсом	2	У3, У4
	3	Полуавтоматическая (механизованная) сварка	2	У3, У4
	4	Ванная сварка арматуры	1	У3, У4
	5	Точечная контактная сварка	1	У3, У4
	6	Газовая сварка и резка	2	У3, У4
	7	Строение, структура, свойства и дефекты сварных соединений	2	У3, У4
Самостоятельная работа: Изучение правил по технике безопасности. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленными преподавателями Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателей, оформление работ, отчетов и подготовка к их защите.				
<b>ИТОГО:</b>			50	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия кабинета материаловедения, строительных материалов и изделий, и мастерской сварочных работ.

Оборудование лабораторий и рабочих мест лабораторий:

- микроскопы металлографические МИМ-7,
- шлифовальный и полировальный круги ГОСТ 8212,
- копер маятниковый;
- разрывные машины Р-5 и ИР-500;
- камерная печь тип СНОЛ 1,6.2,5.1/9-ИЗ;
- камерная печь тип СНОЛ-25/12;
- контрольно-измерительные приборы;
- источники питания ВД 306, ВД 313;
- преобразователь сварочный типа ПБ-502-192;
- источники питания ТДФЖ 1002, ВДУ 1202;
- сварочные автоматы АДФ 1002, АДФ 1202;
- машина контактной точечной сварки МТР-12-01;
- установка типа К264УХЛ4 для односторонней сварки;
- источники ВДУ 506 УЗ, ПДГ-515-4К;
- пост газовой сварки;
- DALEX 350 - установка для механизированной сварки плавящимся электродом в среде защитных газов;
- УДГУ 351 – установка для аргонодуговой сварки неплавящимся электродом;
- комплект для ВИК;
- твердомеры ТК-2 и ТШ;
- штангенциркуль..

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

- Комплект тематических слайдов

Основная литература:

1. Орлов А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов: Лаб. практикум А.С. Орлов [и др.] ;Воронеж. гос. арх. - строит. ун-т.- Воронеж, 2014.- 86 с.

2. Орлов А.С. Сварка и резка в строительстве: Лаб. практикум А.С. Орлов [и др.] ;ВГТУ- Воронеж, 2018.- 62 с.

3. Орлов А.С. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Зиброва И.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30839>.— ЭБС «IPRbooks»,

4. Мозговой И.В. Сварка фторопласта-4 [Электронный ресурс]: монография/ Мозговой И.В., Соколов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78506.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Кузнецов В.Г. Обработка металлов резанием [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецов В.Г., Гарифуллин Ф.А., Аминова Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 275 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80236.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература:

1. Резание металлов излучением мощных волоконных лазеров [Электронный ресурс]/ Е.Д. Вакс [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2016.— 356 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58866.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Оботуров В.И. Сварка трубопроводов из полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Оботуров В.И., Попова М.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 166 с.

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

- <http://www.iprbookshop.ru/>;
- Электронный каталог библиотеки ВГТУ;
- <http://www.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www.elibrary.ru>;
- <http://www.materialsworld.ru>.

**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 практических занятий, а также тестирования

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

Результаты обучения (умения, знания)	Формы контроля результатов обучения
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
определять виды конструкционных материалов;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
проводить исследования и испытания материалов;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
определять по внешнему виду сварочное оборудование;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>	
закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
строение и свойства металлов, методы их исследования;	выполнение практических заданий;

	выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
режимы процессов сварки и резки металлов;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
сварочные материалы;	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.
классификацию сварочного оборудования.	выполнение практических заданий; выполнение тестовых заданий; промежуточная аттестация в форме зачета.

Разработчики:

ВГТУ.....преподаватель.....*И.Ю. Зиброва*.....Зиброва И.Ю.

Руководитель образовательной программы

*Зам. директора*  
( должность )

*С.И. Сереева*  
( подпись )

*Сереева С.И.*  
( ФИО )

Эксперт:

*ООО "ГАСЦ ЦР" Технический директор*  
( место работы )

*В.В. Маркин*  
( подпись )

*В.В. Маркин*  
( ФИО )



**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ**  
**рабочей программы дисциплины Сварка и резка металлов**

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