

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  
28.04.2022 протокол № 2

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

ОП.16                      Конструкционные металлы и сплавы в строительстве

**Специальность:** 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

**Квалификация выпускника:** техник

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


**Форма обучения:** очная

Год начала подготовки: 2022г.

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК «20» января 2023 г.  
Протокол № 5,

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И.

  
(Ф.И.О., подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК «27» января 2023 г.  
Протокол № 5.

Председатель педагогического совета СПК

Дегтев Д.Н.

  
(Ф.И.О., подпись)

2023

Программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05.02.2018 №68.

Организация-разработчик: ВГТУ

## 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.....	5
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2.1	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	6
2.2	Тематический план и содержание дисциплины .....	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
3.1	Требования к материально-техническому обеспечению.....	10
3.2	Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
3.3	Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	11
3.4	Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	12
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
	13	

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.16 Конструкционные металлы и сплавы в строительстве**

*(название дисциплины)*

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

Дисциплина «ОП.16 Конструкционные металлы и сплавы в строительстве» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

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

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

- У1 определять виды конструкционных материалов;
- У2 выбирать сварочный и основные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;
- У3 работать с методикой исследования и испытания конструкционных материалов;
- У4 анализировать возможности и область применения сварочного оборудования.

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 применяемость сварочных материалов;
- З7 классификацию разновидностей сварочного оборудования.

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

- П1 подбора сварочного оборудования и сварочных материалов для обеспечения производства сварных соединений;
- П2 подготовки технической документации для сварочного производства;
- П3 хранения и использования сварочных материалов и инструментов.

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 2.1.** Организовывать и выполнять подготовку систем и объектов к строительству и монтажу;

**ПК 2.2.** Организовывать и выполнять работы по строительству и монтажу систем газораспределения и газопотребления в соответствии с правилами и нормами по охране труда, требованиями пожарной безопасности и охраны окружающей среды

**ПК 2.4.** Выполнять пусконаладочные работы систем газораспределения и газопотребления;

**ПК 3.3.** Организовывать производство работ по эксплуатации и ремонту систем газораспределения и газопотребления;

### **1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка - 44 часов, в том числе:

обязательная часть - 0 часов;

вариативная часть - 44 часов.

Объем практической подготовки - 33 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
<b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>	44	33
<b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>	36	27
в том числе:		
лекции	18	9
практические занятия	18	18
лабораторное занятие		
курсовая работа (проект) ( <i>при наличии</i> )		
<b>В том числе:</b> практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		27
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>	8	6
в том числе:		
<i>выполнение индивидуального или группового задания</i>	8	6
<b>Консультации</b>	-	-
<b>Промежуточная аттестация в форме</b>		
5 семестр - зачет	-	-

## 2.2 Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК, ПК
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Атомно-кристаллическое строение и кристаллизация металлов и сплавов</b>		
<b>Тема 1.1.</b>	Содержание лекции 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	2	31, 33
<b>Раздел 2.</b>	<b>Диаграмма состояния системы «железо-цементит»</b>		
<b>Тема 2.1.</b>	Содержание лекции 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	2	33 У1, У3 ОК.10
	Практические занятия Диаграмма состояния железо-цементит	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Построение кривых охлаждения для различных групп сплавов по диаграмме состояния системы «железо-цементит».	2	
<b>Раздел 3.</b>	<b>Теория и практика процессов упрочнения сплавов термической обработкой</b>		
<b>Тема 3.1.</b>	Содержание лекции	2	31, 33

	<p>Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки.</p> <p>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.</p>		У2, У3 ОК.01, ОК.10
	<p>Практические занятия</p> <p>Термическая обработка углеродистых сталей</p>	2	
<b>Тема 3.2.</b>	<p>Содержание лекции</p> <p>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.</p>	2	31, 33 ОК.10
<b>Раздел 4.</b>	<b>Конструкционные материалы</b>		
<b>Тема 4.1.</b>	<p>Содержание лекции</p> <p>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.</p>	4	32, 34 У1, У2 ОК.07, ОК.10
	<p>Практические занятия:</p> <p>Классификация и маркировка сталей.</p> <p>Классификация и маркировка чугунов</p>	6	
	<p>Самостоятельная работа Классификация и маркировка сталей со специальными свойствами. Коррозионно-стойкие стали.</p>	2	
<b>Тема 4.2.</b>	<p>Содержание лекции</p> <p>Алюминий и его сплавы. Деформируемые и литейные сплавы. Маркировка. Свойства.</p>	2	32, 34 У1, У2 ОК.10



	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	
<b>Раздел 5.</b>	<b>Сварочное производство</b>		
<b>Тема 5.1.</b>	Содержание лекции	4	35, 36, 37, У3, У4, П1, П2, П3 ОК.01, ОК.07, ОК.10 ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 3.3
	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: Ручная электродуговая сварка Автоматическая сварка под флюсом Полуавтоматическая (механизированная) сварка Ванная сварка арматуры Точечная контактная сварка Газовая сварка и резка	6	
	Самостоятельная работа Строение, структура, свойства и дефекты сварных соединений	4	
Консультации		-	
Промежуточная аттестация (при экзамене)		-	
<b>Всего:</b>		<b>44</b>	

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к материально-техническому обеспечению<sup>1</sup>**

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета «Материалов и изделий», оснащенный

оборудованием: рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся; комплект учебно-наглядных пособий;

техническими средствами обучения: компьютер с программным обеспечением, проектор; экран; аудиовизуальные средства – схемы и рисунки к занятиям в виде слайдов и электронных презентаций.

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

а) нормативно-правовые документы

ГОСТ 380 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 17375-2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Отводы крутоизогнутые типа 3D (R примерно равно 1,5DN). Конструкция

ГОСТ 17378-2001 (ИСО 3419-81) Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Переходы. Конструкция

ГОСТ 859-2014 Медь. Марки

ГОСТ 24856-2014 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ Р 52318-2005 Трубы медные круглого сечения для воды и газа.

Технические условия

ГОСТ Р 58121.1-2018 (ИСО 4437-1:2014) Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 1. Общие положения

ГОСТ Р 58121.2-2018 (ИСО 4437-2:2014) Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 2. Трубы

ГОСТ Р 58121.3-2018 (ИСО 4437-3:2014) Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 3. Фитинги

б) основная литература

1. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 463 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02459-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470071> (дата обращения: 12.05.2021).

---

<sup>1</sup> Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (Количество не указывается).

2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 386 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09896-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475384> (дата обращения: 12.05.2021).

3. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 389 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09897-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475385> (дата обращения: 12.05.2021).

4. Сеферов Г.Г., Батиенков В.Т., Сеферов Г.Г., Фоменко А.Л. Материаловедение: учебник/ под ред. В.Т. Батиенкова – М.: ИНФРА-М, 2020 (Режим доступа Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 12.05.2021)

в) дополнительная литература

1. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6368-8. — Текст : электрон-ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151219> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5790-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152593> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

3. Воронцов, В. М. Архитектурное материаловедение : учебник для спо / В. М. Во-ронцов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-8045-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171404> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим доступа: для ав-ториз. пользователей.

### **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 и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

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

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-У1 определять виды конструкционных материалов;</li> <li>-У2 выбирать сварочный и основные материалы по их назначению и условиям эксплуатации;</li> <li>-У3 работать с методикой исследования и испытания конструкционных материалов;</li> <li>-У4 анализировать возможности и область применения сварочного оборудования.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и (или) письменного опроса;</li> <li>- оценки результатов практических занятий;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация: зачет.</p>
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-З1 закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;</li> <li>-З2 принципы выбора конструкционных материалов для их применения в производстве;</li> <li>-З3 строение и свойства металлов, методы их исследования;</li> <li>-З4 классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;</li> <li>-З5 режимы процессов сварки и резки металлов;</li> <li>-З6 применяемость сварочных материалов;</li> <li>-З7 классификацию разновидностей сварочного оборудования.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и (или) письменного опроса;</li> <li>- оценки результатов практических занятий;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы.</li> </ul> <p>Промежуточная аттестация: зачет.</p>
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:</b>	
-П1 подбора сварочного оборудования и	Текущий контроль в форме:

<p><i>сварочных материалов для обеспечения производства сварных соединений;</i></p> <p><i>-П2 подготовки технической документации для сварочного производства;</i></p> <p><i>-П3 хранения и использования сварочных материалов и инструментов.</i></p>	<p><i>- устного и (или) письменного опроса;</i></p> <p><i>- оценки результатов практических занятий;</i></p> <p><i>- оценки результатов самостоятельной работы.</i></p> <p><i>Промежуточная аттестация:</i></p> <p><i>зачет.</i></p>
--	--