

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе



Мищенко В.Я. \_\_\_\_\_

« 16 » 06

\_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**«Технология и оборудование сварки плавлением»**

**Направление подготовки (специальность) 15.06.01 «Машиностроение»**

**Направленность (Специализация) 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии»**

**Квалификация (степень) выпускника** исследователь, преподаватель-исследователь

**Нормативный срок обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

Автор программы Орлов А.С. д.т.н., проф.



Программа обсуждена на заседании кафедры «Металлические конструкции и сварка в строительстве» « 11 » 06 2015 года Протокол № 7/1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов

**Воронеж 2015**

+

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

формирование системы знаний о способах и оборудовании для сварки металлов, обеспечивающих высокое качество и эксплуатационную надежность сварных конструкций.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины:

дать основные сведения о сварочном оборудовании, сборочно-сварочных приспособлениях, сварочных материалах, технологии сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых при изготовлении строительных металлоконструкций, об основных документах, регламентирующих требования к качеству и выполнению сварочных работ.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «**Технология и оборудование сварки плавлением**» относится к вариативной части цикла дисциплин по выбору учебного плана.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «**Технология и оборудование сварки плавлением**» требует усвоения основных знаний, умений и компетенций обучающегося по дисциплине «Материаловедение и ТКМ».

Дисциплина «Технология и оборудование сварки плавлением» является предшествующей для дисциплин «Сварка, родственные процессы и технологии».

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства (ОПК-1);

- способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники (ОПК-2);

- способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы. (ОПК-3);

- способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ОПК-4);

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ОПК-5);

- способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ОПК-6);

- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения

технологических систем и специализированного сварочного оборудования, а также средств технологического оснащения сварочного производства (ПК-1);

- способность формулировать и решать нетиповые задачи технологического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации сварочной техники (ПК-2);

- способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы в области сварочной техники и технологии (ПК-3);

- способность проявлять инициативу в сфере научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска области сварочной техники и технологии, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения (ПК-4);

- способность планировать и проводить экспериментальные исследования в области сварки с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов (ПК-5);

- способность профессионально излагать результаты своих исследований в области сварки и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций (ПК-6).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

основные способы сварки, применяемые при изготовлении строительных металлоконструкций;

типы сварных швов и соединений и их обозначение на чертежах;

оборудование, оснастку, сварочные материалы, обоснование их выбора для выполнения сварочных работ;

принципы работы источников питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним при различных способах сварки;

технологии сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых в строительной отрасли

правила техники безопасности при выполнении сварочных работ

**Уметь:**

обоснованно назначать: методы сварки, типы сварных швов и соединений сварочные материалы, режимы сварки, оборудование и оснастку для выполнения сборочно-сварочных работ;

**Владеть:**

Методами разработки технологической документации на сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже металлических конструкций.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	семестры			
		5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	20	20			
В том числе:					
Лекции	5	5			
Практические занятия (ПЗ)	15	15			
Лабораторные работы (ЛР)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	52	52			

В том числе:					
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации ( экзамен)	Экзамен (36)	Зкз.(36)			
Общая трудоемкость	108 час	108	108		
	3 зач. ед.	3	3		

*Примечание:* здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Оборудование для сварки МК	<p>Состав оборудования, поста для ручной, полуавтоматической и автоматической сварки.</p> <p>Источники питания сварочной дуги. Условия устойчивого горения дуги. Классификация источников питания. Сварочные трансформаторы, сварочные генераторы, сварочные выпрямители, инверторные источники питания сварочной дуги. Автоматы и полуавтоматы для дуговой сварки.</p> <p>Контактная сварка. Области применения контактной сварки в строительной отрасли. Оборудование для стыковой, точечной и шовной сварки.</p>
2	Основные технологические операции при производстве сварных МК	<p>Классификация сварных швов и соединений, их обозначения на чертежах.</p> <p>Входной контроль сварочных материалов и свариваемого металла, сварочного оборудования, квалификации сварщика.</p> <p>Подготовка металла и сварочных материалов к сварке.</p> <p>Оснастка для сборки и сварки элементов и узлов МК.</p> <p>Сборка и прихватка.</p> <p>Технология ручной, автоматической и полуавтоматической сварки. Текущий контроль сборочно-сварочных операций. Способы уменьшения сварочных напряжений и деформаций. Приемочный контроль качества сварных МК</p>
3	Технология сварки металлов и сплавов	<p>Технология сварки сталей. Понятие о свариваемости.</p> <p>Свариваемость сталей в зависимости от их химического состава.</p> <p>Технология сварки низкоуглеродистых, среднеуглеродистых, низколегированных, среднелегированных, высоколегированных сталей.</p> <p>Технология сварки цветных металлов и сплавов (сварка алюминия, титана, меди и их сплавов)</p>
4	Разработка технологии сборки и сварки МК	Изучение чертежей МК. Разбивка конструкции на технологические узлы.

		Выбор общей схемы сборки-сварки. Выбор сварочного оборудования и оснастки. Выбор сварочных материалов. Составление карты технологического процесса сборки и сварки МК
--	--	--

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	
1.	Сварка, родственные процессы и технологии	+	+	+	+		

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Оборудование для сварки МК	1	3		13	17
2.	Основные технологические операции при производстве сварных МК	1	4		13	18
3.	Технология сварки металлов и сплавов	1	3		13	17
4.	Разработка технологии сборки и сварки МК	2	5		13	20

### 5.4. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	1	Выбор источников питания и оборудования для дуговой сварки	3
2	2	Выбор сборочно - сварочной оснастки	4
3	3	Разработка технологии сварки сталей	3
4	4	Разработка технологической карты сборки и сварки элемента металлической конструкции	5

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом дисциплины «Сварка, родственные процессы и технологии» проведение курсовых проектов, курсовых и контрольных работ не предусмотрено.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенции (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля
1	УК-1. Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Экзамен (Э)
2	ОПК-1. Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	Экзамен (Э)
3	ОПК-2. Способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	Экзамен (Э)
4	ОПК-3. Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	Экзамен (Э)
5	ОПК-4. Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	Экзамен (Э)
6	ОПК-5. Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Экзамен (Э)
7	ОПК-6. Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Экзамен (Э)
8	ПК-1. Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения технологических систем и специализированного сварочного оборудования, а также средств технологического оснащения сварочного производства	Экзамен (Э)
9	ПК-2. Способность формулировать и решать нетиповые задачи технологического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации сварочной техники	Экзамен (Э)
10	ПК-3. Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы в области сварочной техники и технологии	Экзамен (Э)
11	ПК-4. Способность проявлять инициативу в сфере научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска области сварочной техники и технологии, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	Экзамен (Э)
12	ПК-5. Способность планировать и проводить экспериментальные исследования в области сварки с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	Экзамен (Э)
13	ПК-6. Способность профессионально излагать результаты своих	Экзамен (Э)

исследований в области сварки и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	
---	--

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля		
			З	Э
Знает	<p>основные способы сварки, применяемые при изготовлении строительных металлоконструкций;</p> <p>типы сварных швов и соединений и их обозначение на чертежах;</p> <p>оборудование, оснастку, сварочные материалы, обоснование их выбора для выполнения сварочных работ;</p> <p>принципы работы источников питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним при различных способах сварки;</p> <p>технологии сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых в строительной отрасли</p> <p>правила техники безопасности при выполнении сварочных работ.</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>			+
Умеет	<p>обоснованно назначать методы сварки, типы сварных швов и соединений сварочные материалы, режимы сварки, оборудование и оснастку для выполнения сборочно-сварочных работ;</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>			+
Владеет	<p>Методами разработки технологической документации на сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже металлических конструкций</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>			+

### 7.2.1. I Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
------------------------	-----------------------	--------	---------------------

Знает	<p>основные способы сварки, применяемые при изготовлении строительных металлоконструкций;</p> <p>типы сварных швов и соединений и их обозначение на чертежах;</p> <p>оборудование, оснастку, сварочные материалы, обоснование их выбора для выполнения сварочных работ;</p> <p>принципы работы источников питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним при различных способах сварки;</p> <p>технологию сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых в строительной отрасли</p> <p>правила техники безопасности при выполнении сварочных работ.</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>	отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
Умеет	<p>обоснованно назначать методы сварки, типы сварных швов и соединений сварочные материалы, режимы сварки, оборудование и оснастку для выполнения сборочно-сварочных работ;</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>		
Владеет	<p>Методами разработки технологической документации на сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже металлических конструкций</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>		
Знает	<p>основные способы сварки, применяемые при изготовлении строительных металлоконструкций;</p> <p>типы сварных швов и соединений и их обозначение на чертежах;</p> <p>оборудование, оснастку, сварочные материалы, обоснование их выбора для выполнения сварочных работ;</p> <p>принципы работы источников питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним при различных способах сварки;</p> <p>технологию сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых в строительной отрасли</p> <p>правила техники безопасности при выполнении сварочных работ.</p>	«хорошо»	Обучающийся демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.



	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Умеет	обоснованно назначать методы сварки, типы сварных швов и соединений сварочные материалы, режимы сварки, оборудование и оснастку для выполнения сборочно-сварочных работ; (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Владеет	Методами разработки технологической документации на сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже металлических конструкций (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Знает	основные способы сварки, применяемые при изготовлении строительных металлоконструкций; типы сварных швов и соединений и их обозначение на чертежах; оборудование, оснастку, сварочные материалы, обоснование их выбора для выполнения сварочных работ; принципы работы источников питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним при различных способах сварки; технологию сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых в строительной отрасли правила техники безопасности при выполнении сварочных работ. (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	обоснованно назначать методы сварки, типы сварных швов и соединений сварочные материалы, режимы сварки, оборудование и оснастку для выполнения сборочно-сварочных работ; (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)		
Владеет	Методами разработки технологической документации на сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже металлических конструкций (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4,		

	ПК-5, ПК-6)		
Знает	<p>основные способы сварки, применяемые при изготовлении строительных металлоконструкций;</p> <p>типы сварных швов и соединений и их обозначение на чертежах;</p> <p>оборудование, оснастку, сварочные материалы, обоснование их выбора для выполнения сварочных работ;</p> <p>принципы работы источников питания сварочной дуги и требования, предъявляемые к ним при различных способах сварки;</p> <p>технологии сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых в строительной отрасли</p> <p>правила техники безопасности при выполнении сварочных работ (УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>	неудовлетворительно	<p>1. Обучающийся демонстрирует небольшое понимание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.</p> <p>2. Обучающийся демонстрирует непонимание заданий.</p> <p>3. У обучающегося нет ответа. Не было попытки выполнить задание.</p>
Умеет	<p>обоснованно назначать методы сварки, типы сварных швов и соединений сварочные материалы, режимы сварки, оборудование и оснастку для выполнения сборочно- сварочных работ;</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>		
Владеет	<p>Методами разработки технологической документации на сборочно-сварочные работы при изготовлении и монтаже металлических конструкций</p> <p>(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)</p>		

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

Вопросы для подготовки к экзамену:

Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного тока, переменного, их преимущества и недостатки.

Сварочные трансформаторы.

Сварочные выпрямители.

Сварочные преобразователи и сварочные агрегаты.

Инверторные источники питания сварочной дуги.

Устройство резаков кислородной резки. Режимы резки. Область применения кислородной и плазменной резки

Сварка и обработка материалов плазменной струей. Сущность и схема процесса. Получение плазменной струи. Сущность и схема процесса. Преимущества и недостатки. Типы плазменной струи: выделенная из дуги и совмещенная со столбом дуги.

Оборудование для ручной дуговой сварки. Комплектация поста для РДС

Оборудование для автоматизированной сварки Сварочные тракторы и агрегаты.

Оборудование для газовой сварки и газопитание сварочных постов.

Оборудование для сварки неплавящимся электродом.

Оборудование для механизированной дуговой сварки.

Принципиальное устройство контактных сварочных машин. Режимы сварки углеродистых сталей и алюминиевых сплавов.

Оборудование для автоматизированной свар и.Сварочные тракторы и агрегаты.

Технология сварки низкоуглеродистых сталей.

Технология сварки среднеуглеродистых и высокоуглеродистых сталей.

Технология сварки низколегированных низкоуглеродистых сталей.

Технология сварки среднелегированных и низколегированных среднеуглеродистых сталей.

Технология сварки высоколегированных сталей. Общие принципы.

Технология сварки сталей аустенитного класса.

Технология сварки сталей ферритного класса.

Технология сварки сталей аустенитно-ферритного класса.

Технология сварки сталей мартенситного и мартенситно- ферритного классов.

Технология сварки алюминия и его сплавов.

Технология сварки чугуна.

#### Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Оборудование для сварки МК	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	Экзамен
2	Основные технологические операции при производстве сварных МК	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	Экзамен
3	Технология сварки металлов и сплавов	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	Экзамен
4	Разработка технологии сборки и сварки МК	(УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6)	Экзамен

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении экзамена обучающемуся представляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося на экзамене не должен превышать 1 астрономического часа. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой (ГОСТы).

**8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ**

№ п / п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учеб- ное пособие, ме- тодические ука- зания, компью- терная програм- ма)	Автор (авторы)	Год изда- ния	Место хра- нения и ко- личество
1	Орлов, А.С. Основные способы сварки и резки ме- таллов: лаб. практи- кум / А.С. Орлов [и др.]; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2011.- 62 с.	лаб. практикум	А.С. Орлов, А.Ф. Николаев, В.А. Биржеев, В.В. Григораш, А.С. Померанцев	2011	Библиотека 298
2	Болдырев, Алек- сандр Михайлович. Сварка в строитель- стве: технология сварочных работ и оборудование [Текст] : курс лек- ций : учеб. пособие / Воронеж. гос. ар- хит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2009	курс лекций : учеб. пособие	А.М. Болдырев	2009	Библиотека 222
3	Орлов, Александр Семенович. Контроль качества сварки в строитель- стве [Текст] : учеб. пособие / Воронеж. гос. архитектур.- строит. ун-т. - Воро- неж : . . ], , 2011). - 57 с. : ил.	учеб. пособие	А.С. Орлов	2011	Библиотека 251
4	Болдырев, А.М. Ис- точники питания сварочной дуги / Во- ронез. гос. арх.-	Учебное посо- бие	Болдырев А.М., Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Померанцев	2013	Библиотека 116

строит. ун-т.- Воро- неж, 2013		А.С.		
-----------------------------------	--	------	--	--

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важное, выделять ключевые слова, термины. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю в конце лекции, на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Получение и закрепление практических навыков по выбору металлов и сплавов, подбору режимов термической обработки для них, выбору метода и технологии сварки.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, контрольные вопросы по практическим занятиям.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### Основная

1. Оботуров, Василий Иванович.

Сварочные работы в строительстве [Текст]: учебное пособие : рекомендовано Учебно-методическим объединением / Оботуров, Василий Иванович. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : АСВ, 2013. - 242 с. : ил. - Библиогр.: с. 242 (14 назв.). - ISBN 978-5-93093-485-4 : 623-00. Экз.- 50

2. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Текст] : учебное пособие : допущено УМО / под ред. Г. Г. Чернышова и Д. М. Шашина. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2013). - 461 с. : ил. - Библиогр.: с. 455 (11 назв.). - ISBN 978-5-8114-1342-3 : 1429-00. Экз.- 10

3. Болдырев, А.М. Источники питания сварочной дуги / Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2013. экз. 116

4. Орлов, А С.

Контроль качества сварки в строительстве: учеб. пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2011). - 57 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-343-8 : 12-79. 254 экз.

5. Болдырев, Александр Михайлович.

Сварка в строительстве: технология сварочных работ и оборудование [Текст] : курс лекций : учеб. пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2009. 222 экз.

### Дополнительная

1. Орлов, А.С. Основные способы сварки и резки металлов: лаб. практикум / А.С. Орлов [и др.]; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.- Воронеж, 2011.- 62 с. 298 экз.
2. Основные способы сварки и резки металлов [Электронный ресурс] : лаборатор. практикум : учеб. пособие : рек. ВГАСУ / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.
3. Орлов, Александр Семенович. Контроль качества сварки в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.

### **10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

1. Компьютерный класс, который позволяет реализовать неограниченные образовательные возможности с доступом в сеть Интернет на скорости 6 мегабит в секунду. С возможностью проводить групповые занятия с обучаемыми, а так же онлайн (оффлайн) тестирование.
2. Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотек страны и мира. В количестве 3-х мест.
3. Персональный компьютер с предустановленным лицензионным программным обеспечением не ниже Windows XP, Office 2007, которое позволяет работать с видео-аудио материалами, создавать и демонстрировать презентации, с выходом в сеть Интернет
4. Видеопроектор для демонстрации слайдов.
5. Информационно-справочные системы СтройКонсультант, NormaCS.
6. Компьютерная система контроля знаний Weldman.

### **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):**

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графический редактор MS Paint.
4. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Google Chrome.
5. Компьютерная программа контроля знаний в локальной сети.

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www.fepo.ru> (Подготовка к Интернет-тестированию).
- [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru) (Электронная библиотека)

### **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

- круги шлифовальные ГОСТ 8212
- печь тип СНОЛ 1,6.2,5.1/9-ИЗ
- печь СНОЛ-25/12
- твердомеры ТК-2 и ТШ
- машина разрывная Р-5
- копер маятниковый
- микроскопы МИМ-7
- штангенциркуль
- слайдпроектор и набор кодограмм
- пост для ручной электродуговой сварки (стол, вытяжка, источник питания, токопроводящие провода, электрододержатель, щиток, молоток, зубило, металлическая щетка)
- сварочный трактор ТС-17, сварочный выпрямитель ВДМ-1202С
- сварочный полуавтомат ПДГ-515-4К, источник ВДУ-506УЗ, баллоны с углекислым газом
- установка для односторонней сварки К-264, установка для двусторонней сварки МТР-1201
- пост газовой сварки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги и инжекторная горелка), макет и стенд по газовой сварке
- пост газовой резки (газовые баллоны, понижающие газовые редукторы, шланги, резаки), макет и стенд по газовой резке.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

В процессе изучения дисциплины «Технология и оборудование сварки плавлением» используется курс лекций, практические занятия.

**Лекция.** Можно использовать различные типы лекций: вводная, мотивационная (возбуждающая интерес к осваиваемой дисциплине); подготовительная (готовящая обучающегося к более сложному материалу); интегрирующая (дающая общий теоретический анализ предшествующего материала); установочная (направляющая обучающихся к источникам информации для дальнейшей самостоятельной работы).

Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

**Практические работы.** Практические работы играют важную роль в вырабатывании у обучающихся навыков применения полученных знаний для решения практических задач. Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются *упражнения*. Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности обучающихся - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения с обучающимися, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию.

*Цель занятий* должна быть ясна не только преподавателю, но и обучающимся. Следует организовывать практические работы так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разра-

ботке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов. Лабораторный практикум направлен на практическое изучение наиболее распространенных способов механических испытаний металлических материалов, макроскопического и микроскопического анализа металлов и сплавов, основ термической обработки сталей. Обучающиеся проводят испытания, измерения, расчеты и анализ полученных результатов, по каждой работе оформляется отчет по определенной форме.

Самостоятельная и внеаудиторная работа обучающихся при освоении учебного материала. Самостоятельная работа может выполняться обучающимся в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях), компьютерных классах, а также в домашних условиях. Организация самостоятельной работы обучающегося должна предусматривать контролируемый доступ к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Необходимо предусмотреть получение обучающимся профессиональных консультаций, контроля и помощи со стороны преподавателей.

Самостоятельная работа обучающихся должна подкрепляться учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, учебным программным обеспечением.

Промежуточный контроль включает зачет и экзамен. Зачет проводится в форме тестирования или Интернет-тестирования или в устной форме. К зачету допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план дисциплины. Возможно проведение зачета на основании рейтинговой оценки работы (в т.ч. и самостоятельной) в течение семестра.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 15.06.01 «Машиностроение», профиль 05.02.10 «Сварка, родственные процессы и технологии», 05.05.04 «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины».

Руководитель основной

образовательной программы \_\_\_\_\_ А.С. Орлов

подпись

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_  
ученая степень, звание, подпись

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

**Эксперт**

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (инициалы, фамилия)

М П  
Организации

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного тока, переменного, их преимущества и недостатки.
2. Технология сварки чугуна.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Сварочные трансформаторы.
2. Технология сварки алюминия и его сплавов.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Сварочные выпрямители.
2. Технология сварки сталей мартенситного и мартенситно-ферритного классов.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Инверторные источники питания сварочной дуги.
2. Технология сварки сталей аустенитно-ферритного класса.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Устройство резаков кислородной резки. Режимы резки. Область применения кислородной и плазменной резки
2. Технология сварки сталей ферритного класса.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

Сварка и обработка материалов плазменной струей. Сущность и схема процесса. Получение плазменной струи. Сущность и схема процесса. Преимущества и недостатки. Типы плазменной струи: выделенная из дуги и совмещенная со столбом дуги. Технология сварки сталей аустенитного класса.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Оборудование для ручной дуговой сварки. Комплектация поста для РДС.
2. Технология сварки высоколегированных сталей. Общие принципы.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Оборудование для газовой сварки и газопитание сварочных постов.
2. Технология сварки среднелегированных и низколегированных среднеуглеродистых сталей.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Оборудование для сварки неплавящимся электродом.
2. Технология сварки низколегированных низкоуглеродистых сталей.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Оборудование для механизированной дуговой сварки.
2. Технология сварки среднеуглеродистых и высокоуглеродистых сталей.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Принципиальное устройство контактных сварочных машин. Режимы сварки углеродистых сталей и алюминиевых сплавов.
2. Технология сварки низкоуглеродистых сталей.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.

Министерство образования и науки  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный  
архитектурно-строительный университет»

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Орлов  
аспирантура  
Кафедра МК и сварки в строительстве  
Дисциплина «Технология и оборудование  
сварки плавлением»  
гр. А 27

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Оборудование для автоматизированной сварки. Сварочные тракторы и агрегаты.
2. . Технология сварки среднеуглеродистых и высокоуглеродистых сталей.

Экзаменатор \_\_\_\_\_ Орлов А.С.