

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета строительного  
наименование факультета  
 / Д.В. Панфилов /  
подпись И.О. Фамилия  
31 августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины (модуля)**

**«Введение в сварочные технологии»**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки 08.04.01 Строительство  
код и наименование направления подготовки/специальности  
Программа Проектирование, изготовление и диагностика металлических конструкций зданий и сооружений  
название профиля/программы  
Квалификация выпускника магистр  
Нормативный период обучения 2 года / - / 2 года 4 месяца  
Очная/очно-заочная/заочная (при наличии)  
Форма обучения Очная/заочная  
Год начала подготовки 2021 г.

Автор(ы) программы  А.С. Померанцев  
подпись

Заведующий кафедрой  
Металлических и деревянных конструкций  
наименование кафедры, реализующей дисциплину  А.А. Свентиков  
подпись

Руководитель ОПОП  А.С. Орлов  
подпись

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Формирование системы знаний о сварочных технологиях, обеспечивающих высокое качество и надежность строительных конструкций при их изготовлении и эксплуатации

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Освоение сведений о металлах, видах сварки, сварочном оборудовании, сборочно-сварочной оснастки, сварочных материалах, технологических приемах сборки и сварки сталей, цветных металлов и сплавов, применяемых в строительных металлоконструкциях (МК), об основных документах, регламентирующих требования качества при изготовлении конструкций в условиях сварочного участка цеха металлических конструкций (ЦМК).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Введение в сварочные технологии» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Введение в сварочные технологии» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять организацию и подготовку сварочного производства

ПК-2 - Способен осуществлять руководство деятельностью сварочного производства и его контроль

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знает нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства
	Умеет разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства
	Владеет методами анализа и экспертизы технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям
ПК-2	Знает организацию сварочных работ в отрасли и организации; основы технологии производства сварочной продукции в организации; требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации

	Умеет оформлять исполнительскую и приемо-сдаточную документацию на изготовление сварных конструкций; контролировать соблюдение технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации
	Владеет методами организации разработок и внедрение в производство прогрессивных методов сварки; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в сварочные технологии» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	36	36
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	16	8
В том числе:		
Лекции	8	4
Практические занятия (ПЗ)	8	4
<b>Самостоятельная работа</b>	120	60
Часы на контроль	8	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Свариваемые металлические конструкционные материалы	Введение. Металлы. Общая характеристика и строение металлов. Классификация обозначение и маркировка сталей. Углеродистые и легированные стали. Строительные стали. Конструкционные сплавы цветных металлов. Алюминий, титан и их сплавы	3	2	6	11
2	Этапы развития сварочных технологий. Основы технологий сварки металлических материалов	История сварки. Классификация способов сварки и обозначение их на чертежах. Резка металлов, механическая, газовая, плазменная. Технологические аспекты формирования соединений при сварке. Процессы, протекающие при сварке плавлением и давлением. Свариваемость металлов	3	3	6	12
3	Современные технологии сварки плавлением	Дуговая сварка. Сварочная дуга, ее свойства и разновидности. Источники питания для сварки. Статическая вольт-амперная характеристика (ВАХ) источников питания и дуги. Выбор источников питания по ВАХ дуги. Сварное соединение, зона термического влияния. Типы сварных соединений и виды сварки, применяемых в строительном производстве. Дефекты сварных швов и соединений. Контроль качества сварки. Техника безопасности и охрана окружающей среды при выполнении сварочных работ.	3	4	6	13
4	Основные положения организации сварочных работ на участке ЦМК	Введение. Понятия технологии, технологичности. Основные положения организации сварочных работ при монтаже в заводских условиях. Основные методы сварки и резки, используемые на участке сварки ЦМК. Требования к сварщикам и специалистам, осуществляющим руководство и контроль сварочных работ. Требования к основным и сварочным материалам. Оценка технологичности покрытых электродов и порошковой	4	4	6	14

		проволоки. Подготовка и сборка элементов под сварку. Способы сварки, используемые при сборке. Общие указания по технологии сварки. Схемы сварки, обеспечивающие регулирование термического цикла сварки и уменьшающие сварочные деформации и напряжения. Технологии ручной дуговой сварки, механизированной в углекислом газе, порошковой проволокой, автоматической под флюсом.				
5	Основы технологического процесса изготовления стальных строительных конструкций на участке сборки-сварки ЦМК.	Краткое описание технологического процесса изготовления строительных МК. Вспомогательные и основные службы. Подготовительные, изготовительные операции. Инструменты, инвентарные приспособления, оборудование при сборке и сварке. Основные документы, параметры технологического процесса, технологическая карта сборки и сварки. Сборочные операции деталей и узлов под сварку. Сварочные операции при изготовлении МК. Контроль сборочно-сварочных операций. Технологические операции для устранения дефектов сварки, усадочных напряжений и деформаций МК.	4	4	6	14
6	Особенности изготовления конструкций из алюминиевых сплавов.	Общие сведения. Обработка поверхностей алюминиевых сплавов под сварку. Сборка и электросварка алюминиевых конструкций.	1	1	6	8
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Свариваемые металлические конструкционные материалы	Введение. Металлы. Общая характеристика и строение металлов. Классификация обозначение и маркировка сталей. Углеродистые и легированные стали. Строительные стали. Конструкционные сплавы цветных металлов. Алюминий, титан и их сплавы	0,5	0,5	10	11

2	Этапы развития сварочных технологий. Основы технологий сварки металлических материалов	История сварки. Классификация способов сварки и обозначение их на чертежах. Резка металлов, механическая, газовая, плазменная. Технологические аспекты формирования соединений при сварке. Процессы, протекающие при сварке плавлением и давлением. Свариваемость металлов	0,5	0,5	10	11
3	Современные технологии сварки плавлением	Дуговая сварка. Сварочная дуга, ее свойства и разновидности. Источники питания для сварки. Статическая вольт-амперная характеристика (ВАХ) источников питания и дуги. Выбор источников питания по ВАХ дуги. Сварное соединение, зона термического влияния. Типы сварных соединений и виды сварки, применяемых в строительном производстве. Дефекты сварных швов и соединений. Контроль качества сварки. Техника безопасности и охрана окружающей среды при выполнении сварочных работ.	0,5	0,5	12	13
4	Основные положения организации сварочных работ на участке ЦМК	Введение. Понятия технологии, технологичности. Основные положения организации сварочных работ при монтаже в заводских условиях. Основные методы сварки и резки, используемые на участке сварки ЦМК. Требования к сварщикам и специалистам, осуществляющим руководство и контроль сварочных работ. Требования к основным и сварочным материалам. Оценка технологичности покрытых электродов и порошковой проволоки. Подготовка и сборка элементов под сварку. Способы сварки, используемые при сборке. Общие указания по технологии сварки. Схемы сварки, обеспечивающие регулирование термического цикла сварки и уменьшающие сварочные деформации и напряжения. Технологии ручной дуговой сварки, механизированной в углекислом газе, порошковой проволокой, автоматической под флюсом.	1	1	12	14

5	Основы технологического процесса изготовления стальных строительных конструкций на участке сборки-сварки ЦМК.	Краткое описание технологического процесса изготовления строительных МК. Вспомогательные и основные службы. Подготовительные, изготовительные операции. Инструменты, инвентарные приспособления, оборудование при сборке и сварке. Основные документы, параметры технологического процесса, технологическая карта сборки и сварки. Сборочные операции деталей и узлов под сварку. Сварочные операции при изготовлении МК. Контроль сборочно-сварочных операций. Технологические операции для устранения дефектов сварки, усадочных напряжений и деформаций МК.	1	1	12	14
6	Особенности изготовления конструкций из алюминиевых сплавов.	Общие сведения. Обработка поверхностей алюминиевых сплавов под сварку. Сборка и электросварка алюминиевых конструкций.	0,5	0,5	8	9
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>72</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знает нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства	Полное или частичное посещение лекционных и	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

		практических занятий,		в рабочих программах
	Умеет разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет методами анализа и экспертизы технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знает организацию сварочных работ в отрасли и организации; основы технологии производства сварочной продукции в организации; требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Умеет оформлять исполнительскую и приемо-сдаточную документацию на изготовление сварных конструкций; контролировать соблюдение технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет методами организации разработок и внедрение в производство прогрессивных методов сварки; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знает нормативные и методические документы по технической и технологической подготовке сварочного производства	Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Умеет разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства	Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Владеет методами анализа и экспертизы технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям	Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий.	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%



		Отвечает на вопросы		
ПК-2	Знает организацию сварочных работ в отрасли и организации; основы технологии производства сварочной продукции в организации; требования документов системы менеджмента качества сварочного производства организации	Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Умеет оформлять исполнительскую и приемо-сдаточную документацию на изготовление сварных конструкций; контролировать соблюдение технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Владеет методами организации разработок и внедрение в производство прогрессивных методов сварки; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при производстве сварочных работ в организации	Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

#### **1. Обозначение углеродистой стали. Расшифровать:**

- а) 09Г2С, ХВГ
- б) Ст3, 20
- в) А300, С 500

#### **2. Обозначение строительной стали. Расшифровать:**

- а) Х18Н10ТА
- б) С300
- в) СТЗ

#### **3. Физическая сущность процесса сварки.**

- а) технологический процесс получения неразъемных соединений путем совместного пластического деформирования соединяемых частей;
- б) процесс получения неразъемных соединений путем расплавления кромок свариваемых изделий и последующей кристаллизации жидкого металла;
- в) процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при нагревании и (или) пластическом деформировании.

#### **4. Физические признаки, характеризующие осуществления процесса сварки.**

- а) термические (тепловые) процессы нагрева и плавления;
- б) механические процессы, создающие давление при сварке;
- в) термические процессы, механические процессы, термомеханические процессы.

#### **5. Способы сварки плавлением.**

а) дуговая, электрошлаковая, газопрессовая, термитная, контактная, газовая;

б) дуговая, плазменная, ультразвуковая, газовая, взрывом, диффузионная;

в) дуговая, электронно-лучевая, лазерная, ванная, газовая, термитная, световая, электрошлаковая.

#### **6. Статическая вольтамперная характеристика сварочной дуги.**

а) зависимость напряжения дуги от сопротивления в дуговом промежутке;

б) зависимость напряжения дуги от силы сварочного тока;

в) зависимость напряжения дуги при постоянной ее длине от силы сварочного тока.

#### **7. Характерные области вольтамперной характеристики электрической дуги при увеличении тока.**

а) только падающая характеристика, т.е. при росте тока напряжение в дуге падает;

б) электрическая дуга имеет области только с жесткой и возрастающей характеристиками;

в) возможно наличие областей с падающей, жесткой и возрастающей характеристиками.

#### **8. Плавление электродного металла при электродуговой сварке обусловлено:**

а) теплом электрической дуги, выделяемым в приэлектродной области;

б) теплом, выделяемым в столбе электрической дуги;

в) теплом, выделяемым на вылете электрода (участке от токоподвода до торца плавящегося электрода) за счет прохождения электрического тока;

г) теплом электрической дуги, выделяемым в приэлектродной области, теплом, выделяемым в столбе электрической дуги, теплом, выделяемым на вылете электрода (участке от токоподвода до торца плавящегося электрода) за счет прохождения электрического тока.

#### **9. Разновидности пространственных положений, при которых выполняются швы сварных соединений при сварке.**

а) нижнее и вертикальное;

б) вертикальное и горизонтальное;

в) потолочное;

г) нижнее, вертикальное, горизонтальное, потолочное.

#### **10. Химический состав металла шва при сварке плавлением определяется:**

а) химическим составом и долей участия основного (свариваемого) металла в формировании шва;

б) химическим составом и долей участия электродного металла в формировании шва;

в) реакциями взаимодействия расплавленного металла с газами и шлаками;

г) химическим составом и долей участия основного (свариваемого) металла, электродного металла в формировании шва, реакциями взаимодействия расплавленного металла с газами и шлаками.

#### **11. Характерные зоны, определяющие строение сварного соединения:**

- а) шов и основной металл;
- б) шов, зона сплавления, зона термического влияния или околошовная зона, основной металл;
- в) шов, зона сплавления, зона закалки, зона перекристаллизации, зона термического влияния, основной металл.

## **12. Свариваемость как свойство материалов.**

- а) способность образовывать неразъемные соединения материалов без трещин и пор;
- б) свойство материалов или сочетания материалов образовывать при установленной технологии сварки соединение, отвечающее требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделия;
- в) способность материалов образовывать неразъемные соединения с одинаковым химическим составом в шве и основном металле.

## **13. Параметры режима ручной дуговой сварки.**

- а) время сварки, скорость сварки, величина сварочного тока;
- б) величина сварочного тока, напряжение дуги, диаметр электрода;
- в) скорость подачи проволоки, величина сварочного тока, напряжение дуги.

## **14. Разновидности механизированной (полуавтоматической) сварки в зависимости от характера защиты расплавленного металла и типа электродной проволоки.**

- а) аргонодуговая сварка, сварка в  $CO_2$ , сварка в смеси газов;
- б) под флюсом, в защитных газах и порошковой проволокой;
- в) электрошлаковая и газовая.

## **15. Основные причины, вызывающие возникновение напряжений и деформаций при сварке.**

- а) литейная усадка при кристаллизации металла шва, неравномерный нагрев, изменение объема металла, вызванное структурными превращениями в металле при сварке;
- б) литейная усадка при кристаллизации металла шва, закреплений изделий в приспособлениях, перегрев изделия;
- в) литейная усадка при кристаллизации металла шва, неравномерный нагрев, завышенная величина тока в дуге.

## **16. Методы уменьшения напряжений и деформаций в сварных конструкциях на стадии проектирования.**

- а) применение минимального количества швов, как по сечению так и по длине изделия; предусматривать максимальные размеры катетов угловых швов;
- б) применение минимального количества швов, как по сечению так и по длине изделия; располагать сварные швы симметрично, не допускать скопления швов на локальных участках изделия;
- в) применение минимального количества швов, как по сечению так и по длине изделия; располагать сварные швы симметрично, не допускать скопления швов на локальных участках изделия, предусматривать минимальные размеры катетов угловых швов.

## **17. Методы уменьшения напряжений и деформаций в сварных конструкциях на стадии изготовления.**

а) сборка с учетом компенсации предполагаемых деформаций, использование способов сварки, обеспечивающих максимальную концентрацию тепла, использование режимов сварки с минимальным тепловложением или многопроходной сварки, применение рациональной последовательности выполнения швов (сначала стыковые швы, затем угловые, сначала поперечные швы, затем продольные, параллельные швы сваривать в противоположном направлении);

б) сборка с учетом компенсации предполагаемых деформаций, использование способов сварки с минимальной концентрацией тепла и максимальным тепловложением или сварки за один проход, применение рациональной последовательности выполнения швов;

в) сборка с учетом компенсации предполагаемых деформаций, использование способов сварки с максимальной концентрацией тепла и максимальным тепловложением сварки за один проход, применение рациональной последовательности выполнения швов.

#### **18. Технология:**

а) наука о способах воздействия на сырье, материалы и полуфабрикаты, соответствующими средствами производства;

б) наука об изменении свойств изделия, сырья;

в) наука о плавлении и технологическом воздействии на металл изделия.

#### **19. Технология сварки:**

а) операции напыления, покраски, сварки;

б) операции подготовки, установки, сварки деталей, зачистка шва;

в) операцииковки, сварки, штамповки.

#### **20. Технологичность:**

а) наука о технологии и параметрах сырья, инструмента

б) соответствие продукции требованиям экономичной технологии ее изготовления;

в) наука о соответствии управления производством.

#### **21. Технологическая карта:**

а) процессы обработки изделия с указанием операций, применяемых материалов, оснастка, режимы, время изготовления изделия, квалификация работников;

б) возможность изготовления изделий высокого качества;

в) процесс получения наивысшей производительности производства.

#### **22. Технологическая документация:**

а) инструкции и паспорта на оборудование;

б) технологические, маршрутные, операционные карты, чертежи и др., используемые в основном производстве;

в) документация на монтаж и на стройку технологической оснастки.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

Не предусмотрено учебным планом.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Углеродистые и лигированные стали. Классификация и обозначение.
2. Строительные стали. Обозначение и маркировка.
3. Сплавы цветных металлов, применяемые для строительных МК.
4. Классификация способов сварки. Обозначение сварки на чертежах по ГОСТам. 2.312.79; 21.502-2007.
5. Основные методы сварки и резки, используемые при изготовлении строительных МК.
6. Технологические аспекты формирования соединений при сварке. Свариваемость металлов.
7. Источники питания сварочной дуги. Статическая вольт-амперная характеристика источников питания и дуги (ВАХ).
8. Выбор источников питания по ВАХ сварочной дуги.
9. Сварное соединение. Типы сварных соединений.
10. Дефекты сварных швов и соединений. Контроль качества сварки.
11. Требования к сварщикам и специалистам, осуществляющих руководство и контроль сварочных работ.
12. Технологии ручной дуговой сварки, механизированной в среде углекислого газа, порошковой проволокой, автоматической под слоем флюса.
13. Понятия технология, технологичность.
14. Краткое описание технологического процесса изготовления строительных МК на участке сборки-сварки ЦМК.
15. Вспомогательные и основные службы. Подготовительные, изготовительные операции при изготовлении МК.
16. Инструменты, инвентарные приспособления, оборудование при сборке и сварки МК.
17. Основные документы, параметры технологического процесса сборки-сварки строительных МК.
18. Технологическая карта сборки-сварки детали и узлов на участке ЦМК.
19. Сборочные операции деталей и узлов под сварку.
20. Сварочные операции при изготовлении МК.
21. Методы контроля сборочно-сварочных операций.
22. Технологические операции для устранения дефектов сварки, деформации конструкции.
23. Особенности изготовления конструкции из алюминиевых сплавов.
24. Обработка поверхностей алюминиевых сплавов под сварку. Сборка и электросварка алюминиевых конструкций.
25. Техника безопасности и охрана окружающей среды при выполнении сварочных работ.

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

1. Оценка «не зачтено» ставится в случае, если студент ответил правильно менее чем на 70% заданных вопросов.

2. Оценка «зачтено» ставится, если студент ответил правильно на 70-100% заданных вопросов.

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Свариваемые металлические конструкционные материалы	ПК-1, ПК-2	Тест, зачет
2	Этапы развития сварочных технологий. Основы технологий сварки металлических материалов	ПК-1, ПК-2	Тест, зачет
3	Современные технологии сварки плавлением	ПК-1, ПК-2	Тест, зачет
4	Основные положения организации сварочных работ на участке ЦМК	ПК-1, ПК-2	Тест, зачет
5	Основы технологического процесса изготовления стальных строительных конструкций на участке сборки-сварки ЦМК.	ПК-1, ПК-2	Тест, зачет
6	Особенности изготовления конструкций из алюминиевых сплавов.	ПК-1, ПК-2	Тест, зачет

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Оботуров В. И. Сварочные работы в строительстве Учеб. пособие.- М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2013.-248 с., 15 экз.

2. Болдырев А. М., Григораш В.В. Сварка в строительстве: технология сварочных работ и оборудование: курс лекций, Воронеж. арх. - строит. ун-т.- Воронеж, 2009.-114 с., 15 экз.

3. 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. – 15экз.

4. Орлов А.С., Рыков И. В. Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов: Учебно-справочное пособие, Воронеж. гос. арх.- строит. ун-т. Воронеж, 2002.-211 с., 15 экз.

5. Парлашкевич, В. С.Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Производство, свойства и работа строительных сталей / В. С. Парлашкевич ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : [б.

и.], 2014. - 1 электрон. опт. диск + прил. (1 электрон. опт. диск + Приложение ЭБС IPRbooks). - ISBN 978-5-7264-0939-9. - ISBN 978-5-7264-0941-2 (ч. 1): 20-00.экз. – 1.

6. Сварка и резка в промышленном строительстве. Т. 1. В. Д. Малышев и др./ под ред. В. Д. Малышева. – М.: Стройиздат, 1989 (Справочник строителя). 15 экз.

7. Сварка и резка в промышленном строительстве. Т. 2. В. Д. Малышев и др./ под ред. В. Д. Малышева. – М.: Стройиздат, 1989 (Справочник строителя). 15 экз.

8. Орлов А. С., Померанцев А. С. Разработка технологии сборки и сварки элемента МК. Учебно-методическое пособие к выполнению вариативного раздела квалификационной работы бакалавра и дипломного проекта специалиста направления «Строительство». ВГТУ. 2015, 15 экз.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Информационно-справочные системы СтройКонсультант, NormaCS.
2. Компьютерная система контроля знаний Weldman.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Методические указания по выполнению лабораторных работ и практикума. Лаборатория сварки и резки металлов.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Введение в сварочные технологии» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков разработки технологий сборки и сварки МК в заводских условиях. Занятия проводятся путем получения задания и ответов на конкретные вопросы в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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 на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.