

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Проскурин Д.К.

«__» _____ 2015__ г.

Дисциплина для учебного плана специальности (ей): **Строительство железных дорог,
мостов и транспортных
тоннелей**

Кафедра: Металлические конструкции и сварка в строительстве

Регистрационный №: _____, Протокол № _____ от «__» _____ 2015 __
г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

_____ Сварка в мостостроении

Разработчик (и) УМКД: ____ Кафедра: Металлические конструкции и сварка в
строительстве

Воронеж, 2015

(оборотная сторона титульного листа)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Проектирования автомобильных дорог и мотов
В.Г. Ерёмин _____

Заведующий кафедрой разработчика УМКД _____ /
_А.С.Орлов _____ /

(подпись) (Ф.И.О.)
Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 2015 __ г.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры № _____ от «__» _____ 2015 __ г.

Председатель Методической комиссии факультета _____ / _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол заседания Методической комиссии факультета № __ от
«__» _____ 2015 __ г.

Начальник учебно-методического управления Воронежского ГАСУ
_____ / Мышовская Л.П. _____ /
(подпись) (Ф.И.О.)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор Дорожно-
транспортного _____ институт
Еремин В.Г. _____ Ф. И. О.

« _____ » _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«СВАРКА В МОСТОСТРОЕНИИ»

**Направление подготовки (специальность) «): Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей _____»**

Профиль/программа (Специализация) «Мосты»

Квалификация (степень) выпускника инженер путей сообщения

Нормативный срок обучения 5 г.

Форма обучения очная

Автор программы_ А.С. Орлов д.т.н. проф. _____ (уч. степень, уч. звание)

Программа обсуждена на заседании кафедры Металлических конструкций и сварки в
строительстве

« _____ » _____) 2015 года Протокол № _____

Зав. кафедрой _____ А.С. Орлов _____
_____Ф.И.О.

Воронеж 2015

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины Подготовка специалиста владеющего комплексом знаний и умений по применению сварочных технологий при проектировании, изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции строительных конструкций и конструкций мостов, тоннелей

1.2. Задачи освоения дисциплины Формирование у студентов системы компетенций, знаний и умений о способах сварки, их технологических возможностях; дефектах сварки и методах их контроля и устранения по организации и аттестации сварочного производства на предприятии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Сварка в мостостроении» относится к вариативной части цикла учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Сварка в мостостроении» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

Физика.

Химия.

Сопротивление материалов.

Технология конструкционных материалов:

Знать:

- свойства современных материалов; методы выбора материалов; основы производства материалов и твердых тел;
- взаимосвязь состава, строения и свойств материала, принципы оценки показателей качества;
- методы оптимизации строения и свойств материала;
- влияние качества материалов на долговечность и надежность строительных конструкций, методы защиты их от различных видов коррозии.

Уметь:

- анализировать условия воздействия внешней среды на материалы в конструкциях и сооружениях, пользуясь нормативными документами, определять степень агрессивности среды на выбор материалов;
- устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, механическим свойствам, долговечности, надежности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с потребительскими свойствами конструкций, в которых они используются с учетом условий эксплуатации конструкций;

- выбирать соответствующий материал для конструкций, работающих в заданных условиях эксплуатации, используя вариантный метод оценки;
- производить испытания строительных материалов по стандартным методикам.

Владеть:

- умением осуществлять контроль соответствие материалов заявленным сертификатам качества производителей; контроль наличия документов подтверждающих их экологическую чистоту и радиационную безопасность;
- методами оценки степени коррозии и снижения ресурса материалов при обследовании и производстве экспертизы конструкций, подлежащих ремонту, реставрации и надстройке;
- опытом совместной работой с технологами и специалистами в разработке технологических регламентов на производство и технических условий на применение материалов.

Дисциплина «Сварка в мостостроении» является предшествующей для освоения дисциплин:

Строительство мостов. Заводское изготовление мостовых конструкций.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Сварка в мостостроении» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ПК-11);
- способностью осуществлять контроль качества используемых на объекте строительства материалов и конструкций (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки
 - способы сварки и резки металлов, их технологические возможности;
 - закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений.
- изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки
 - металлургические процессы при дуговой сварке сталей.
 - природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке.

- дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля.
- Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы.
- Основы современной технологии сварочного производства.
- Основные положения организации аттестации сварочного производства.
- Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ.

Уметь:

- по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений.
- осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств.

Владеть:

- методикой разработки нормативно - технической документации по сварке.
- методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Сварка в мостостроении» составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7	—		
Аудиторные занятия (всего)	34	-34-	-/-		
В том числе:					
Лекции	17-/-	-17-	-/-		
Практические занятия (ПЗ)	-/-	-/-	-/-		
Лабораторные работы (ЛР)	17	-17	-/-		
Самостоятельная работа (всего)	38-	-38	-/-		
В том числе:					
Курсовой проект/работа	-/--	--/-	-/-		
Контрольная работа	--	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет)	зачет	зачет	-/-		
Общая трудоемкость 72час	72	72	—		
2 зач. ед.	2	2	—		

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Физическая и технологическая сущность процесса сварки и резки металлов. Классификация способов сварки.	Физическая и технологическая сущность процесса сварки и резки металлов. Образование соединений при сварке. Классификация способов сварки. Способы сварки в твердой фазе (сварка давлением). Способы сварки в жидкой фазе (сварки плавлением).
2	Физические процессы в эл. дуге. Основные способы электродуговой сварки	Электрическая дуга. Физические процессы в эл. дуге. Основные способы электродуговой сварки. Способы резки металлов и сплавов. Тепловые процессы при сварке плавлением. Основные характеристики теплового сварочного источника. Термический цикл при сварке. Наплавка.
3	Формирование и кристаллизация металла шва. Металлургические процессы при дуговой сварке сталей.	Плавление электродного и основного металлов. Формирование и кристаллизация металла шва. Металлургические процессы при дуговой сварке сталей. Формирование химического состава металла шва. Взаимодействие металла с газами и шлаками. Изменение структуры и свойств металла в зоне термического влияния. Строение сварного соединения .
4	Напряжения и деформации при сварке. Дефекты сварных соединений	Понятие о напряжениях и деформации при сварке. Снижение остаточных напряжений в сварных конструкциях. Предотвращение сварочных напряжений. Исправление сварочных деформации. Дефекты сварных соединений. Дефекты геометрической формы шва. Дефекты металлургического, гидродинамического и термомеханического происхождения. Горячие и холодные трещины; поры и неметаллические включения.
5	Контроль качества сварных соединений. Свариваемость металлов и сплавов	Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. Разрушающие и неразрушающие методы контроля на наличие дефектов сварки и отклонений формы и размеров сварных конструкций Свариваемость металлов и сплавов
6	Оборудование для дуговой сварки.	Оборудование для дуговой сварки. Оборудование сварочных постов и установок. Условия устойчивого горения дуги. Требования к источникам питания сварочной дуги. Источники питания дуги переменным током (сварочные трансформаторы). Источники питания дуги постоянным током (сварочные генераторы). Источники питания дуги выпрямленным током (сварочные выпрямители). Автоматы и полуавтоматы для дуговой сварки.

7	Сварочные материалы Классификация сварных швов и соединений.	Сварочные материалы и технология сварки. Защитные газы. Сварочная (присадочная) проволока. Электроды для ручной дуговой сварки. Сварочные флюсы. Классификация сварных швов и соединений. Подготовка кромок под сварку. Подготовка и сборка деталей под сварку
8	Технология сварки Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве сварочных работ	Технология ручной дуговой сварки. Технология автоматической и механизированной сварки сталей. Особенности технологии сварки сталей в зависимости от химического состава и при отрицательных температурах. Особенности сборочно-сварочных работ при изготовлении и монтаже мостовых конструкций. Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве сварочных работ в заводских условиях и на строительномонтажных площадках

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.	Строительство мостов		+	+	+	+
2	Заводское изготовление мостовых конструкций		+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Физическая и технологическая сущность процесса сварки и резки металлов. Классификация способов сварки	2			4	6
2	Физические процессы в эл. дуге. Основные способы электродуговой сварки	2		10	4	16
3	Формирование и кристаллизация металла шва. Металлургические процессы при дуговой сварке сталей.	2			4	6

4	Напряжения и деформации при сварке. Дефекты сварных соединений	2		2	4	8
5	Контроль качества сварных соединений. Свариваемость металлов и сплавов	2			4	6
6	Оборудование для дуговой и газовой сварки. и резки	3		5	6	14
7	Сварочные материалы Классификация сварных швов и соединений.	2			6	8
8	Технология сварки Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве сварочных работ	2			6	8

5.4 ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Ручная электродуговая сварка	2
2	2	Полуавтоматическая (механизированная) сварка	2
3	2	Автоматическая сварка под флюсом	2
4	2	Ванная сварка арматуры ж/б конструкций	2
5	2	Точечная контактная сварка	2
6	6	Газовая сварка металлов и сплавов	2
7	6	Кислородная резка металлов	3
8	5	Структура, свойства и дефекты сварных соединений	2

5.5 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (час)
1.		Не предусмотрены	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрены

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 (общекультурная – ОК; профессиональная – ПК)	Форма контроля
1	-способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации (ПК-11);	Тестирование (Т) Зачет (З)
2	-способностью осуществлять контроль качества используемых на объекте строительства материалов и конструкций (ПК-16).	Тестирование (Т) Зачет (З)

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Т	З
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ. (ПК-11, ПК-16) 	+	+

Умеет	- по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. -осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-16)	+	+
Владеет	-методикой разработки нормативно - технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-11, ПК-16)	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ. (ПК-11, ПК-16)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных занятий. Полное посещение лабораторных занятий. Тестирование по темам на оценки «отлично»
Умеет	- по техническим условиям на изготовление		

	изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. -осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-16)		
Владеет	-методикой разработки нормативно - технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-11, ПК-16)		
Знает	- физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ. (ПК-11, ПК-16)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Тестирование по темам на оценки «хорошо»
Умеет	по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. -осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-16)		
Владеет	-методикой разработки нормативно - технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-11, ПК-16)		
Знает	- физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию		

	<p>способов сварки</p> <ul style="list-style-type: none"> -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ. (ПК-11, ПК-16) 		
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. - осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-16) 	удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Удовлетворительные результаты тестирования по темам
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> -методикой разработки нормативно - технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-11, ПК-16) 		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества 	неудовл	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Неудовлет-

	<p>сварных соединений. Виды контроля.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ. (ПК-11, ПК-16) 	етворит ельно	ворительные результаты тестирования по темам
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. -осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-16) 		
Владеет	<ul style="list-style-type: none"> -методикой разработки нормативно - технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-11, ПК-16) 		
Знает	<ul style="list-style-type: none"> - физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ. (ПК-11, ПК-16) 	не аттесто- ван	Непосещение лекционных и лабораторных занятий. Неудовлет- ворительные результаты тестирования по темам или тесты не выполнены.
Умеет	<ul style="list-style-type: none"> - по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. 		

	-осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-16)		
Владеет	-методикой разработки нормативно - технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-11, ПК-16)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по шкале:

- «зачтено»;
- «не зачтено»;

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. -Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ(ПК-11, ПК-16)	зачтено	Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
Умеет	по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. -осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-		

	16)		
Владеет	-методикой разработки нормативно - технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-12)		
Знает	- физическую и технологическую сущность процесса сварки и резки металлов. Классификацию способов сварки -способы сварки и резки металлов, их технологические возможности; -закономерности формирования и кристаллизация металла шва, строение сварного соединения. Классификацию и условные обозначения сварных швов и соединений. -изменение структуры и свойств металла сварного под действием термического цикла сварки -металлургические процессы при дуговой сварке сталей. -природу и закономерности формирования напряжений и деформаций при сварке. -дефекты сварных соединений. Контроль качества сварных соединений. Виды контроля. -Оборудование для дуговой сварки. Сварочные материалы. -Основы современной технологии сварочного производства. -основные положения организации аттестации сварочного производства. -Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сварочных работ. (ПК-11, ПК-16)	Не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. В основном, требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	по техническим условиям на изготовление изделий обоснованно выбирать методы сварки, оборудования для их реализации, сварочные материалы, режимы сварки, объемы и методы контроля качества сварных соединений. -осуществлять организацию сварочных работ при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств. (ПК-11, ПК-16)		
Владеет	-методикой разработки нормативно- технической документации по сварке. -методикой визуального и измерительного контроля качества сварных соединений. (ПК-11, ПК-16)		

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

7.3.1 Задания для тестирования

1. 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.

2. Термодинамическое определение процесса сварки.

а) процесс получения монолитного соединения материалов путем термодинамически необратимого превращения тепловой и (или) механической энергии и вещества в стыке;

б) процесс получения монолитного соединения путем превращения тепловой энергии и вещества в энергию сил межатомного взаимодействия в стыке;

в) процесс получения монолитного соединения путем превращения механической энергии и пластического деформирования в энергию сил межатомного взаимодействия в стыке.

3. 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.

4. Классификация процессов сварки по физическим признакам.

а) электродуговая сварка;

б) сварка без давления плавлением;

в) сварка без давления плавлением и сварка давлением.

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. Основные характеристики тепловых сварочных источников.

а) полная и эффективная мощность, распределение теплового потока энергии и ее концентрация, режим работы источника (кратковременный, непрерывный, импульсный);

б) полная и эффективная мощность, температура в источнике тепла, величина тока и напряжение электрической дуги;

в) полная и эффективная мощность, распределение теплового потока энергии и ее концентрация, КПД источника.

7.Термический цикл при сварке.

- а) изменение температуры в данной точке свариваемого тела во времени;
- б) изменение температуры по оси движения источников тепла;
- в) изменение температуры по линии сплавления.

8.Основные характеристики термического цикла при сварке.

- а) максимальная температура нагрева тела в данной точке, время пребывания металла выше заданной температуры, скорость нагрева и скорость охлаждения в заданной точке;
- б) максимальная температура нагрева тела в заданной точке, максимальная температура нагрева в сварочной ванне, скорость охлаждения при температуре превращения аустенита в мартенсит;
- в) скорость нагрева и скорость охлаждения в заданной точке свариваемой заготовки, время пребывания металла выше заданной температуры.

9.Наплавка.

- а) нанесение посредством сварки плавлением слоя металла на поверхность изделия;
- б) нанесение поверхностного слоя металла на изделие электродуговой сваркой покрытыми электродами;
- в) создание поверхностного слоя металла путем плазменного оплавления изделия.

10.Сварочная электрическая дуга.

- а) устойчивый электрический разряд в сильно ионизированной смеси газов и паров свариваемых металлов, обусловленный протеканием электрического тока между электропроводными телами;
- б) процесс образования ионов и электронов в промежутке между электродами, к которым подводится напряжение;
- в) процесс протекания постоянного электрического тока между металлическими электродами при приложении к ним разности потенциалов.

11.Признаки классификации сварных дуг.

- а) по среде, в которой происходит дуговой разряд, по роду применяемого электрического тока;
- б) по типу электрода, по длительности горения, по характеру воздействия на обрабатываемую поверхность – прямое или косвенное воздействие;
- в) по среде, в которой происходит дуговой разряд, по роду применяемого электрического тока, по типу электрода, по длительности горения, по характеру воздействия на обрабатываемую поверхность – прямое или косвенное воздействие.

12.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.

13. 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.

14. Мощность электрической дуги определяется.

а) величиной тока дуги;

б) величиной напряжения дуги;

в) произведением величины тока на величину напряжения дуги.

15. 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.

16. Плавление основного (свариваемого) металла обусловлено:

а) выделением тепла в активном пятне дуги (на поверхности изделия);

б) выделением тепла в столбе дуги;

в) выделением тепла в активном пятне дуги (на поверхности изделия) и выделением тепла в столбе дуги.

17. Перенос капель жидкого металла, образующихся при плавлении электрода в сварочную ванну, обусловлен:

а) силой тяжести;

б) электромагнитными силами, возникающими при протекании тока в дуге;

в) силой поверхностного натяжения;

г) силами реакции паров металла, выделяющимися из расплавленного металла капли;

д) силой тяжести, электромагнитными силами, возникающими при протекании тока в дуге, силой поверхностного натяжения, силами реакции паров металла, выделяющимися из расплавленного металла капли.

18. 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.

19.Силы, действующие на жидкий металл сварочной ванны и определяющие формирование геометрии сварочного шва.

- а) сила тяжести;
- б) давление источника теплоты;
- в) сила поверхностного натяжения;
- г) сила тяжести, давление источника теплоты, сила поверхностного натяжения.

20.Кристаллизация сварочной ванны при сварке плавлением начинается:

- а) от мелкодисперсных тугоплавких частиц, находящихся в жидком металле сварочной ванны;
- б) от дополнительных центров кристаллизации, вводимых в сварочную ванну из присадочного металла;
- в) от частично оплавленных зерен основного свариваемого металла.

21.Металлургические процессы (реакции) при сварке плавлением включают в себя:

- а) взаимодействие расплавленного металла с газами;
- б) взаимодействие расплавленного металла со шлаками;
- в) взаимодействие расплавленного металла с газами и шлаками.

22.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.

23.Основные газы, взаимодействующие с жидким металлом при электродуговой и газовой сварке.

- а) кислород, азот, гелий;
- б) кислород, водород, аргон;
- в) кислород, азот, водород.

24.Характерные типы металлургических реакций взаимодействия металла со шлаками при сварке плавлением.

- а) реакции перераспределения элементов между металлом и шлаком, реакция взаимодействия металла с водородом;
- б) реакции замещения, т.е. вытеснения из шлака в металл (или наоборот) одного элемента другим, науглероживание металла из шлака;
- в) реакции перераспределения элементов между металлом и шлаком, реакции замещения, т.е. вытеснения из шлака в металл (или наоборот) одного элемента другим.

25.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.

26.Характерные участки зоны термического влияния или околошовной зоны сварных соединений углеродистых сталей:

- а) участок перегрева, участок нормализации, участок неполной перекристаллизации, участок рекристаллизации, участок синеломкости;
- б) участок расплавленного металла, участок неполного расплавления, участок перекристаллизации, участок неполной перекристаллизации, участок старения и рекристаллизации, основной металл;
- в) металл шва, участок неполного расплавления, участок перегрева, участок перекристаллизации, основной металл.

27.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.

28. Сварочные материалы для ручной электродуговой сварки.

- а) сварочная проволока, флюс;
- б) сварочная проволока;
- в) электроды.

30.Вещества, входящие в состав покрытия электродов, разлагающиеся при нагреве и образующие газовую атмосферу, препятствующую проникновению кислорода и азота воздуха в дугу и сварочную ванну.

- а) шлакообразующие;
- б) легирующие;
- в) стабилизирующие;
- г) газообразующие.

31.Вещества, входящие в состав покрытия электродов, облегчающие ионизацию в дуге и увеличивающие интенсивность ее горения.

- а) шлакообразующие;
- б) легирующие;
- в) стабилизирующие;
- г) газообразующие.

32.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.

33. Величина сварочного тока выбирается в зависимости от [...].

- а) диаметра электрода и типа металла электродного стержня;
- б) химического состава свариваемого металла и пространственного положения сварного шва;
- в) напряжения дуги и типа обмазки электродов.

34. Диаметр электрода выбирается в соответствии с [...].

- а) химическим составом свариваемого металла;
- б) толщиной свариваемого металла;
- в) характеристиками сварочного оборудования.

35. Автоматическая сварка под флюсом относится к способам [...].

- а) сварки давлением;
- б) сварки плавлением;
- в) термомеханическим способам сварки.

36. Сварочные материалы для автоматической сварки под флюсом.

- а) сварочная проволока, флюс;
- б) сварочная проволока;
- в) электроды.

37. Преимущества автоматической сварки под флюсом по сравнению с ручной дуговой:

- а) возможность сварки во всех пространственных положениях;
- б) повышение производительности процесса сварки, повышение качества сварных соединений, уменьшение себестоимости 1 м сварочного шва;
- в) наложение швов в труднодоступных местах.

38. 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.

39. Инертные защитные газы.

- а) углекислый газ, азот, водород;
- б) аргон, гелий;
- в) кислород, ацетилен.

40. Активные защитные газы.

- а) углекислый газ, азот, водород;
- б) аргон, гелий;
- в) кислород, ацетилен.

41. Точечная сварка относится к способам [...].

- а) сварки давлением;
- б) сварки плавлением;
- в) сварки взрывом.

42. Параметры режима точечной сварки.

- а) время сжатия, величина сварочного тока, длительность протекания тока, усилие сжатия электродов, время проковки;
- б) величина сварочного тока, напряжение дуги, диаметр электрода;
- в) величина сварочного тока, скорость подачи проволоки, напряжение в дуге, скорость сварки, диаметр электродной проволоки.

43. Разновидности точечной сварки.

- а) стыковая и контактная;
- б) односторонняя двухточечная, двухсторонняя односточечная;
- в) ручная и автоматическая.

44. Горючие газы для газовой сварки.

- а) азот, водород, кислород;
- б) ацетилено-кислородные, пропан-бутановые смеси, природный газ;
- в) аргон, гелий, углекислый газ.

45. Параметры режима газовой сварки.

- а) способ сварки (левый и правый), мощность пламени, диаметр присадочной проволоки, траектория движения горелки и присадочной проволоки;
- б) величина сварочного тока, напряжение дуги, диаметр электрода или электродной проволоки, величина зазора между свариваемыми стержнями;
- в) величина сварочного тока, скорость подачи проволоки, напряжение в дуге, скорость сварки, диаметр электродной проволоки.

46. Классификация резки по характеру применяемого подогрева.

- а) газовая, электрокислородная, кислородно-флюсовая с газовым нагревом;
- б) ацетилено-кислородная, пропан-бутановая;
- в) ручная дуговая, газовая.

47. Классификация резки по характеру образуемых резов.

- а) разделительная, поверхностная, резка копьем;
- б) отделительная, объемная, сквозная;
- в) разрезная, контурная, глубокая.

48. 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.

49. 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.

50. 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.

51 Дефекты геометрической формы шва.

а) трещины, поры, ослабление или чрезмерное усиление шва, грубая чешуйчатость и неравномерность ширины шва, непровары, подрезы, наплывы;

б) трещины, шлаковые включения, ослабление или чрезмерное усиление шва, грубая чешуйчатость и неравномерность ширины шва, непровары, подрезы, наплывы;

в) ослабление или чрезмерное усиление шва, грубая чешуйчатость и неравномерность ширины шва, непровары, подрезы, наплывы, провисание корня шва, прожоги, кратеры.

52. Дефекты металлургического, гидродинамического и термомодеформационного происхождения.

а) горячие трещины, холодные трещины, поры, шлаковые включения, свищи;

б) горячие трещины, холодные трещины, поры, непровары, подрезы, наплывы;

в) горячие трещины, холодные трещины, поры, кратеры, прожоги.

7.3.2 Вопросы для зачета

1. Физическая сущность получения сварного соединения и классификация способов сварки.

2. Дуговая сварка. Сущность процесса. Виды сварки. Электрические и тепловые свойства дуги. Статическая характеристика дуги.
3. Источники сварочного тока, требования к источникам тока и их внешние характеристики. Источники постоянного тока, переменного, их преимущества и недостатки.
4. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами. Схема процесса. Электроды, назначение и состав покрытий. Классификация электродов.
5. Автоматическая сварка под флюсом. Сущность процесса. Особенности автоматической сварки по сравнению с РДС.
6. Сварка в атмосфере защитных газов. Сущность процесса и его разновидности: сварка плавящимся электродом и неплавящимся. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая сварка.
7. Сварка в среде углекислого газа и смесях газов. Особенности металлургического процесса. Преимущества и недостатки.
8. Особенности сварки в среде CO_2 и смесей $\text{Ar} + \text{CO}_2$.
9. 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.
10. Классификация электродов и их обозначение.
11. Плавящиеся и неплавящиеся электроды. Марки электродов для сварки углеродистых сталей. Область применения.
12. Сварочные материалы: проволоки, электроды, прутки, порошковая проволока, неплавящиеся электроды.
13. Термическая резка: кислородная, плазменная, воздушно-дуговая, лазерная. Условия осуществления кислородной резки.
14. Устройство резаков кислородной резки. Режимы резки. Область применения кислородной и плазменной резки.
15. Электрическая контактная сварка. Сущность процесса. Способы контактной электрической сварки: циклограммы процессов точечной сварки.
16. Принципиальное устройство контактных сварочных машин. Сущность и схема процесса конденсаторной сварки. Режимы сварки углеродистых сталей и алюминиевых сплавов.
17. Газовая сварка. Сущность. Область применения. Строение пламени, способы сварки.
18. Аппаратура и оборудование для газовой сварки.
19. Сварка алюминия и его сплавов. Особенности, способы.
20. Пайка металлов. Сущность и схема процесса. Пайка твердыми и мягкими припоями.
21. Дефекты сварных соединений. Способы контроля качества сварных соединений (магнитный контроль, рентгеновский, ультразвуковой).

7.3.6. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Физическая и технологическая сущность процесса сварки и резки металлов. Классификация способов сварки	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет
2	Физические процессы в эл. дуге. Основные способы электродуговой сварки	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет
3	Формирование и кристаллизация металла шва. Металлургические процессы при дуговой сварке сталей.	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет
4	Напряжения и деформации при сварке. Дефекты сварных соединений	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет
5	Контроль качества сварных соединений. Свариваемость металлов и сплавов	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет
6	Оборудование для дуговой и газовой сварки. и резки	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет
7	Сварочные материалы Классификация сварных швов и соединений.	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет
8	Технология сварки Техника безопасности и пожарная безопасность при производстве сварочных работ	(ПК-11, ПК-16)	Тестирование (Т) Зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Тестирование проводится по каждому разделу дисциплины. Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи тестов и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количеств
1	Основные способы сварки и резки металлов	Лабораторный практикум	Орлов А.С.	2011.	Библиотека - 380 экз.
2	Источники питания сварочной дуги	Учебное пособие	А.М.Болдырев, А.С.Орлов, Е.Г.Рубцова, А.С. Померанцев.	2013	Библиотека - 90 экз.
3	Сварка в строительстве: технология сварочных работ и оборудование:	Курс лекций	А.М.Болдырев, В.В.Григораш	2009.	Библиотека - 150 экз.
4	Сварочные работы в строительстве и основы технологии металлов	Учебник	А.М.Болдырев А.С. Орлов	2004	Библиотека - 450 экз.
5	Сварка и контроль качества сварных соединений металлических конструкций при сооружении промышленных объектов	Учебно-справочное пособие	Орлов А.С., Рыков И.В.	2002	Библиотека – 50 экз.

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	. Работа с лабораторным практикумом и конспектом лекций, Формулировка целей работ, изучение оборудования и методики выполнения экспериментов. Проведение экспериментов и анализ их результатов. Объяснение полученных результатов и формулировка выводов составление отчета Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, лабораторный практикум, отчеты по лабораторным работам, вопросам к зачетам и рекомендуемые литературные источники.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

10.1.1 Основная литература:

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.

2. Оботуров В. И. Сварочные работы в строительстве Учеб. пособие.- М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012.-248 с. 50 экз.

10.1.2. Дополнительная литература:

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

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

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

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

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://www.autowelding.ru/> (профессиональный портал «Сварка. Резка. Металлообработка»)
- <http://zvar.narod.ru/> (Сварка: оборудование и технологии)
- <http://svarka01.ru/> (СВАРКА 01)

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

При проведении лекционных занятий по дисциплине используется аудитория, оснащенная презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой PowerPoint или Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран)

(компьютерный класс ауд. 2304а)

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория сварки (ауд.2102, 2103) укомплектованная сварочным и вспомогательным оборудованием в соответствии с тематикой лабораторных работ:

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

Для более эффективного усвоения дисциплины на лекциях и лабораторных занятиях используются наборы электронных материалов по темам, приведенных в таблице. Электронные материалы представлены на сайте университета, страница кафедры металлических конструкций и сварки в строительстве.

№	Темы учебных занятий, оснащенных электронными материалами	Количество электронных материалов
1.	Физическая сущность и классификация сварки и резки	9
2	Основные методы сварки и резки Общие положения	14
3	Эл дуга	8
4	Термические процессы	16
5	Сварочные деформации и напряжения	13
6	Металлургические процессы	9
7	Дефекты	40
8	Свариваемость	7
9	Сварные швы и соединения	13
10	Свар материалы	11
11	Источники питания	4
12	Оборудование газовой сварки	6
13	Технология газовой сварки	5
14	Оборудование сварочного поста	1
15	Оборудование для РАДС	7
16	Оборудование для механизированной сварки в CO ₂ +Ar	12
17	Полуавтоматы АСФ	4
18	Автоматы Головки сварочные	9
19	Оборудование для контактной сварки	9
20	Подготовка под сварку и сборку	7
21	Технология РДС	2
22	Сварка конструкций	2
23	Контроль качества сварных конструкций и соединений	14

Для повышения интереса к дисциплине целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории развития сварочной науки и о вкладе в неё российских ученых.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Сварка в мостостроении» является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса проводится тестирование

после изучения каждого раздела дисциплины, так как это позволяют своевременно определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 23.05.06 **Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**_____

Руководитель основной образовательной программы

Зав. кафедрой

В.Г. Еремин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией дорожно-транспортного факультета =

« ____ » _____ 2015 г., протокол № _____ .

Председатель
Эксперт

МП