

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Дорожно-транспортный А.В. Еремин

«31» августа 2019



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Изготовление стальных мостовых конструкций»

Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль «Автомобильные мосты и тоннели»

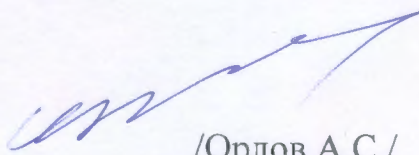
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

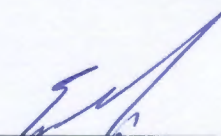
Форма обучения очная

Год начала подготовки 2016

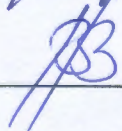
Автор программы


_____/Орлов А.С./

Заведующий кафедрой
Металлических и
деревянных конструкций


_____/Емельянов Д.И./

Руководитель ОПОП


_____/Волокитин В.П./

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Подготовка специалиста, владеющего комплексом знаний и умений по применению сварочных технологий при изготовлении, стальных конструкций мостов, тоннелей

1.2. Задачи освоения дисциплины

Сформировать у студентов комплекс знаний о сварочном оборудовании, сборочно-сварочных приспособлениях, сварочных материалах, технологии сборки и сварки сталей и цветных металлов и сплавов, применяемых при заводском изготовлении стальных конструкций мостов, об основных документах, регламентирующих требования к качеству выполнения сварочных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Изготовление стальных мостовых конструкций» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Изготовление стальных мостовых конструкций» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-8	<p>Знать - Продукцию заводов мостовых металлических конструкций</p> <ul style="list-style-type: none">- Стали применяемые в мостостроении.- Общие сведения о технологических операциях, выполняемых цехами основного производства.- Основные пути обеспечения качества при изготовлении мостовых конструкций.- Основные положения организации аттестации сварочного производства.- Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сборочно-сварочных работ. <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none">-осуществлять организацию сварочных работ при

	изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств.
	Владеть 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.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Изготовление стальных мостовых конструкций» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Лекции	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
Самостоятельная работа	52	52
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы производства конструкций стальных мостов	Продукция заводов мостовых металлических конструкций. Стали для мостостроения. Общие сведения о технологических операциях, выполняемых цехами основного производства.	6	6	8	20
2	Подготовка прокатной стали	Приемка и хранение проката. Правка стали. Очистка и консервация прокатной стали. Контроль качества подготовки проката.	6	6	8	20
3	Изготовление деталей мостовых конструкций	Разметка и наметка. Термическая резка стали. Механическая резка. Штамповка. Строгание и фрезерование. Образование отверстий. Правка и гибка. Контроль качества изготовления деталей	4	4	8	16

4	Сборка под сварку и сварка конструкций мостов	Технологический процесс сборки сварных мостовых конструкций. Инвентарные сборочные приспособления и инструмент. Сварочные материалы и оборудование. Технологический процесс сварки мостовых конструкций. Предотвращение деформаций и правка конструкций мостов. Выбор рационального технологического процесса в сборочно-сварочном производстве. Контроль качества сборки и сварки.	4	4	8	16
5	Технологические процессы изготовления отдельных видов мостовых конструкций.	Технологические процессы изготовления: главных балок двутаврового сечения, ортотропных плит, главных балок коробчатого сечения из L-образных элементов, главных балок коробчатого сечения из транспортабельных коробчатых блоков, элементов пролетных строений со сквозными фермами.	4	4	10	18
6	Защита конструкций стальных мостов от коррозии.	Общие сведения о коррозии стальных пролетных строений. Материалы и технологический процесс противокоррозионной защиты. Оборудование и поточные линии по противокоррозионной защите конструкций мостов.	4	4	10	18
Итого			28	28	52	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Стали для мостостроения.

Правка стали.

Термическая резка стали. Механическая резка

Технологический процесс сборки сварных мостовых конструкций.
Технологический процесс сварки мостовых конструкций.

Технологический процесс изготовления главных балок двутаврового сечения. Технологический процесс изготовления ортотропных плит.

Материалы и технологический процесс противокоррозионной защиты.

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-8	<p>Знать - Продукцию заводов мостовых металлических конструкций</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стали применяемые в мостостроении. - Общие сведения о технологических операциях, выполняемых цехами основного производства. - Основные пути обеспечения качества при изготовлении мостовых конструкций. - Основные положения организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сборочно-сварочных работ. 	Посещение лекционных и лабораторных занятий, отчет	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>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.</p> <p>-осуществлять организацию сварочных работ при</p>	Посещение лекционных и лабораторных занятий, отчет	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции в условиях конкретных производств.			
	Владеть 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.	Посещение лекционных и лабораторных занятий, отчет	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 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-8	Знать - Продукцию заводов мостовых металлических конструкций - Стали применяемые в мостостроении. - Общие сведения о технологических операциях, выполняемых цехами основного производства. - Основные пути обеспечения качества при изготовлении мостовых конструкций. -Основные положения	Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы	Ответы на 70-100%	Выполнение менее 70%

<p>организации аттестации сварочного производства. - Технику безопасности и пожарную безопасность при производстве сборочно-сварочных работ.</p>			
<p>Уметь по техническим условиям изготовления 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.</p>	<p>Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы</p>	<p>Ответы на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>
<p>Владеть по техническим условиям изготовления 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.</p>	<p>Студент демонстрирует полное или значительное понимание заданий. Отвечает на вопросы</p>	<p>Ответы на 70-100%</p>	<p>Выполнение менее 70%</p>

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

Не предусмотрено учебным планом

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. Приемка и хранение проката.
2. Правка стали.
3. . Очистка и консервация прокатной стали.
4. Контроль качества подготовки проката. Продукция заводов мостовых металлических конструкций.
5. Стали для мостостроения.
6. Общие сведения о технологических операциях, выполняемых цехами основного производства. Процесс сборки сварных мостовых конструкций.
7. Инвентарные сборочные приспособления и инструмент.
8. Сварочные материалы и оборудование.
9. Технологический процесс сварки мостовых конструкций.
- 10.Предотвращение деформаций и правка конструкций мостов.
- 11.Выбор рационального технологического процесса в сборочно-сварочном производстве.
12. Контроль качества сборки и сварки.
13. Технологический процесс изготовления главных балок двутаврового сечения Дуговая сварка.
- 14.Технологический процесс изготовления ортотропных плит.
- 15.Технологический процесс изготовления главных балок коробчатого сечения из L-образных элементов.
- 16.Технологический процесс изготовления главных балок коробчатого сечения из транспортабельных коробчатых блоков.
- 17.Технологический процесс изготовления элементов пролетных строений со сквозными фермами.
- 18.Общие сведения о коррозии стальных пролетных строений.
- 19.Материалы и технологический процесс противокоррозионной защиты.
- 20.Материалы и технологический процесс противокоррозионной защиты.

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	Основы производства конструкций стальных мостов	ПК-8	защита лабораторных работ
2	Подготовка прокатной стали	ПК-8	защита лабораторных работ
3	Изготовление деталей мостовых конструкций	ПК-8	защита лабораторных работ
4	Сборка под сварку и сварка конструкций мостов	ПК-8	защита лабораторных работ
5	Технологические процессы изготовления отдельных видов мостовых конструкций.	ПК-8	защита лабораторных работ
6	Защита конструкций стальных мостов от коррозии.	ПК-8	защита лабораторных работ

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

Ответы на вопросы осуществляются в письменном и устном вариантах. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка вопросов экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1.Азаров Н.А. Производство сварных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Азаров Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2010.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34703>.— ЭБС «IPRbooks»

2.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. с.
3. Орлов, Александр Семенович. Разработка технологии сборки и сварки элемента металлической конструкции [Текст] : учебно-методическое пособие к выполнению вариативного раздела квалификационной работы бакалавра и дипломного проекта специалиста направления "Строительство" / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2015 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2015). - 50 с. : ил. - Библиогр.: с. 42 (14 назв.). - ISBN 978-5-89040-538-8 : 30-13. 74 экз
4. Сварочные цеха и технология изготовления сварных строительных конструкций [Текст] : метод. указания по выполнению курсового проекта для студ. 4, 5 курса спец. 290300 "Промышл. и гражд. стр-во" (специализация "Сварка в стр-ве") / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т ; Сост.: В. А. Биржев, А. С. Орлов, А. С. Померанцев. - Воронеж : [б. и.], 2005 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2005). - 36 с. : ил. - 5-00.
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.

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.

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)

9 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.

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

По дисциплине «Изготовление стальных мостовых конструкций»

читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- 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 три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.