

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 24.01.2024 15:47:42

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института МВХиС  
им. А.Н. Костякова  
Д.М. Бенин  
2023 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
ФТД.В. 02  
«Сварка металлических конструкций»

для подготовки бакалавров

Направление: 08.03.01 «Строительство»

Направленность: «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Курс 2

Семестр 4

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик:

Новиченко Антон Игоревич, к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис машин и оборудования»

 «28» 08 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования протокол № 1 от «28» 08 2023 г.

Зав. кафедрой технического сервиса машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., доцент



Лист актуализации принят на хранение:

Зав. кафедрой технического сервиса машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., доцент



«28» 08 2023г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
– МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Кафедра «Технический сервис машин и оборудования»

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института МВХиС  
И.о. заместителя  
А.И. Костякова  
Д.М. Бенин  
2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В. 02

«Сварка металлических конструкций»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 «Строительство»

Направленность: «Промышленное и гражданское строительство»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Москва, 2022

Разработчик:

Новиченко Антон Игоревич, к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис машин и оборудования»

  
«29» 08 2022 г.

Рецензент: к.т.н., Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством

  
«01» 09 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профессионального стандарта, ОПОП и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры технический сервис машин и оборудования

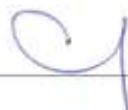
протокол № 1 от «29» 08 2022 г.

Зав. кафедрой технический сервис машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., доцент

  
«25» 08 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии МВХиМ имени А.Н. Костякова:  
Смирнов А.П., к.т.н., доцент

  
«01» 09 2022 г.

Протокол №9 от 29.08. 2022 г.

И.о. заведующий выпускающей кафедры инженерных конструкций  
Мареева О.В., к.т.н., доцент

  
«01» 09 2022 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ .....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	11
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	11
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	11
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	16
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	15
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	15
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	16
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	16
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	16
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	17
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	17
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	18
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	18
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	19
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	19

### **Аннотация**

рабочей программы дисциплины ФТД.В.03 «Сварка металлических конструкций» для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» направленности «Промышленное и гражданское строительство».

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров необходимый уровень знаний для решения профессиональных задач в области термической обработки сварных соединений металлических конструкций

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в факультативную часть дисциплин по выбору учебного плана при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» направленности «Промышленное и гражданское строительство».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3.2; ПКос-4.3.

**Краткое содержание дисциплины:** Основные сведения о сварке строительных конструкций. Определение сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве. Сварные соединения и типы сварных швов. Технические требования к сварным соединениям. Понятия об источниках нагрева и расплавления металла свариваемых изделий. Электрическая сварочная дуга, её свойства и характеристики. Термический цикл сварки, его влияние на зональное строение и свойства сварного соединения. Возникновение сварочных напряжений и деформаций. Основные сведения о технологии сварочных работ. Понятие о технологической карте. Контроль качества сварки и сварочных соединений. Основные дефекты сварных соединений, причины их образования. Методы контроля сварных соединений. Безопасность труда при проведении сварочных работ и термической резке

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы (72 часов, в том числе 4 часа практической подготовки).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет.

**1. Цель освоения дисциплины** в соответствии с компетенциями по дисциплине формирование у бакалавров необходимый уровень знаний для решения профессиональных задач в области термической обработки сварных соединений металлических конструкций при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» направленности «Промышленное и гражданское строительство»

**Задачами дисциплины** является формирование у студентов знания:

- тенденции развития науки и техники в области строительства и проектирования металлических конструкций, основные свойства металлов, сварочных материалов, и в целом металлических конструкций;
- выделять виды напряжённых состояний и учитывать их при расчёте элементов металлических конструкций;
- рассчитывать конструкции в различных сочетаниях элементов и их характеристик для любых видов соединений.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Сварка металлических конструкций» включена в факультативный перечень вариативной части дисциплин учебного плана. Дисциплина «Сварка металлических конструкций» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сварка металлических конструкций», являются:

1. Математика: основные понятия и методы математического анализа, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.
2. Начертательная геометрия и инженерная графика: методы выполнения эскизов и технических чертежей, схем, компоновок.
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов: классификация и свойства материалов, их термическая и механическая обработка.
4. Теоретическая механика: виды соединений деталей, их взаимодействие.

Особенностью дисциплины является углублен и е знаний, умений и навыков в сфере типизации металлических конструкций по видам сварочных соединений, для последующего выполнения выпускной квалификационной работы профессиональной 08.03.01 «Строительство» при подготовке бакалавров направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Рабочая программа дисциплины «Сварка металлических конструкций» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины «Сварка металлических конструкций» направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК), представленных и описанных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений	ПКос-3.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям	Нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям и сооружениям (Google Jam board, Miro, Khoot)	Выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям и сооружениям, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	Навыками применения выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
2.	ПКос-4	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений	ПКос-4.3 Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения	Методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	Выбирать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	Навыками расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

<sup>1</sup> Индикаторы компетенций берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Сварка металлических конструкций» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на втором курсе в четвертом семестре на кафедре «Технический сервис машин и оборудования».

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2,0 зачётные единицы (72 академических часа, в том числе практическая подготовка 4 часа). Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр №4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36,25/4</b>	<b>36,25/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>36,25/4</b>	<b>36,25/4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	36/4	36/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>35,75</b>	<b>35,75</b>
<i>Подготовка РГР</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лекционным занятиям и т.д.)</i>	16,75	16,75
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	<b>зачёт</b>	

##### 4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Сварка металлических конструкций» включает в себя восемь тем для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3.

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		ЛЗ	ПКР	
Тема 1 Сварные соединения и типы сварных швов.	14	10		4
Тема 2. Нагрев и расплавление металла свариваемых изделий	14	8		4
Тема 3 Технологии сварочных работ	14/2	10/2		4
Тема 4 Контроль качества сварки и сварочных соединений	12,75/2	8/2		4,75
<i>Подготовка РГР</i>				10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25		0,25	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>				9
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72/4</b>	<b>36/4</b>	<b>0,25</b>	<b>35,75</b>

## Содержание разделов и тем дисциплины

**Тема 1 Сварные соединения и типы сварных швов.**

Основные сведения о сварке строительных конструкций. Определение сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве. Технические требования к сварным соединениям.

**Тема 2 Нагрев и расплавление металла свариваемых изделий**

Понятия об источниках нагрева и расплавления металла свариваемых изделий. Электрическая сварочная дуга, её свойства и характеристики. Термический цикл сварки, его влияние на зональное строение и свойства сварного соединения.

**Тема 3 Технологии сварочных работ**

Возникновение сварочных напряжений и деформаций. Основные сведения о технологии сварочных работ. Понятие о технологической карте.

**Тема 4 Диагностирование систем управления Контроль качества сварки и сварочных соединений.** Основные дефекты сварных соединений, причины их образования. Методы контроля сварных соединений. Безопасность труда при проведении сварочных работ и термической резке

## 4.3 Лабораторные занятия

Таблица 4

## Содержание лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ темы	№ и название лекций	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Тема 1 Сварные соединения и типы сварных швов.	Лабораторное занятие №1 Сварные соединения и типы сварных швов	ПКос-3.2; ПКос-4.3	Защита лабораторной работы	10
2	Тема 2. Нагрев и расплавление металла свариваемых изделий	Лабораторное занятие №2 Нагрев и расплавление металла свариваемых изделий	ПКос-3.2; ПКос-4.3	Защита лабораторной работы	8
3	Тема 3 Технологии сварочных работ	Лабораторное занятие №3 Технологии сварочных работ	ПКос-3.2; ПКос-4.3	Защита лабораторной работы	10/2
4	Тема 4 Контроль качества сварки и сварочных соединений	Лабораторное занятие №4 Контроль качества сварки и сварочных соединений	ПКос-3.2; ПКос-4.3	Защита лабораторной работы	8/2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела, название темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1 Сварные соединения и типы сварных швов.	Принципы классификации сварных конструкций Стали, сварные, заклёпочные и болтовые соединения. Изгибаемые элементы. Сжатые и растянутые элементы (ПКос-3.2; ПКос-4.3)
2	Тема 2. Нагрев и расплавление металла свариваемых изделий	Практическое определение модуля Юнга. (E) и коэффициента Пуассона ( $\mu$ ) на стальном и алюминиевом образцах. Измерения деформаций и перемещений изгибаемых стальных конструкций. (ПКос-3.2; ПКос-4.3)
3	Тема 3 Технологии сварочных работ	Материалы для сварных конструкций. Сортамент. Виды сварных конструкций. Технические условия на изготовление. Технологичность сварных конструкций. Комплексная механизация и автоматизация сварочных процессов. Контактная сварка. Ручная электродуговая сварка (ПКос-3.2; ПКос-4.3)
4	Тема 4 Контроль качества сварки и сварочных соединений	Определение шероховатости изделий после механической обработки. Измерение остаточных толщин (ПКос-3.2; ПКос-4.3)

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программные средства для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины. Перечень информационно-коммуникационных технологий для демонстрации на занятиях представлен в таблице 6.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1 Сварные соединения и типы сварных швов.	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретной ситуации
2	Тема 2. Нагрев и расплавление металла свариваемых изделий	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретной ситуации
3	Тема 3 Технологии сварочных работ	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретной ситуации
4	Тема 4 Контроль качества сварки и сварочных соединений	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретной ситуации

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Сварка металлических конструкций» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий, промежуточный.

**Текущий контроль:** успеваемости бакалавра осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости бакалаврами лабораторных занятий; оценки самостоятельной работы и защиты выполненных работ.

**Промежуточный контроль знаний:** проводится в форме контроля по дисциплине - зачет.

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

1) При изучении дисциплины «Сварка металлических конструкций» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Тематика расчетно-графической работы:

*Контроль качества сварки и сварочного соединения.*

- В расчетно-графической работе студент рассматривает следующие вопросы:
- Тип сварочного соединения;
  - Условия эксплуатации металлических конструкций;
  - Способы неразрушающего контроля;
  - Средства проверки качества сварного шва;
  - Риски разрыва сварного шва.

### Критерии оценки выполнения и защиты расчетно-графической работы:

Критерии оценки выполнения и защиты расчетно-графической работы представлены в таблице 7.

Таблица 7

### Критерии оценки выполнения и защиты контрольной работы

Оценка	Характеристика ответа
<b>Расчетно-графическая работа «зачтена»</b>	РГР выполнена в соответствии с МУ; оформлена, содержит подробное описание всех разделов работы; выполнены все задания. Представлена в форме записки, содержащей: исходные данные, результаты аналитических исследований, расчетов в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя.
<b>Расчетно-графическая работа «не зачтена»</b>	РГР выполнена с отклонениями от МУ; в оформлении содержатся грубые ошибки. Студент ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы.

## 2) Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

*Лабораторное занятие №1 Сварные соединения и типы сварных швов*

1. Какие материалы используются для изготовления сварных конструкций?
2. Что такое сортамент?
3. Назовите виды сварных конструкций.
4. Что такое технологичность сварной конструкции?
5. Для чего производится членение конструкции на производственные единицы?
6. Какие бывают методик и установления режимов сварки?
7. Назовите виды контроля качества сварных соединений.
8. Какие внутренние и внешние дефекты могут иметь место в сварных швах

*Лабораторное занятие №2 Нагрев и расплавление металла свариваемых изделий*

1. В чём причина возникновения послесварочных остаточных напряжений?
2. Какие способы снижения уровня остаточных напряжений (ОН) существуют в настоящее время?

3. Какие меры существуют для предотвращения возможных послесварочных деформаций?
4. Что такое явление «наклёпа»?
5. Что такое релаксация?
6. На какие типы подразделяются остаточные напряжения?

*Лабораторное занятие №3. Технологии сварочных работ*

1. Назовите характерные типы стыков балок двутаврового сечения и особенности их сборки и сварки на монтаже.
2. Какие приемы и методы сварки применяют при выполнении соединений стержней арматуры железобетона?
3. Приведите пример изготовления сварного балочного элемента в крупносерийного производства.
4. В чем характерные особенности оснастки, используемой при сборке и сварке рамных конструкций?
5. Каковы приемы сборки и сварки плоских ферм в условиях мелкосерийного производства?
6. Какие основные способы сварки применяются в настоящее время в промышленном производстве?

*Лекция 4. Контроль качества сварки и сварочных соединений*

1. Назовите виды контроля качества сварных соединений.
2. Какие внутренние и внешние дефекты могут иметь место в сварных швах?
3. Как производится оценка реальных дефектов?
4. Что такое входной, операционный, приемочный и выборочный контроль?
5. Каковы основные методы УЗК, в чем они заключаются?
6. В чем состоит комплексный подход к выбору метода контроля?

**Критерии оценки защиты лабораторной работы:**

Критерии оценки выполнения и защиты лабораторной работы представлены в таблице 8.

Таблица 8

Оценка	Характеристика ответа
<b>лабораторная работа «зачтена»</b>	Лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; лабораторная работа оформлена, содержит подробное описание всех этапов лабораторной работы; выполнены все задания работы. Представлен отчет по лабораторной работе, содержащий: данные эксплуатационной документации на ТТМиО, результаты расчетов в соответствующих таблицах, графические зависимости и рисунки. Бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя.
<b>лабораторная работа «не зачтена»</b>	Лабораторная работа выполнена с соблюдением правил техники безопасности; лабораторная работа оформлена, но в оформлении содержатся грубые ошибки. Бакалавр ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы.

### **3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Какие основные способы сварки применяются в настоящее время в промышленном производстве?
2. Какой технологический процесс имеет место при сварке давлением?
3. Роль газов в сварочном производстве?
4. Какие газы и для чего используются при создании плазменной струи?
5. Что такое легирование и легирующие материалы?
6. Что такое раскисление и какие материалы применяются для этого процесса?
7. В чём выражается взаимодействие металлической и шлаковой фаз в процессе сварки?
8. В каких областях и отраслях техники используются УЗ-колебания?
9. Каким аппаратом возбуждаются УЗ-колебания и каков процесс их образования?
10. Какова частота УЗ-колебаний?
11. Для чего нужен контакт между излучателем и металлом?
12. Виды УЗ-волн и какова скорость их распространения?
13. Как определяется интенсивность звука?
14. Как происходит затухание энергии колебаний?
15. От чего зависит затухание УЗ-волны?
16. Какова форма УЗ-пучка?
17. От чего зависит коэффициент отражения УЗ-волны при падении ее на поверхность?
18. Какие явления имеют место при прохождении волны из одной среды в другую?
19. Каковы основные методы УЗК, в чем они заключаются?
20. Возможно ли контролировать соединения арматуры периодического профиля?
21. Из чего состоит аппаратура УЗК?
22. Какие типы преобразователей используются при контроле, в чем их особенности?
23. Как разделяются преобразователи по контакту с контролируемым объектом?
24. Как контролируются крупногабаритные плоские объекты?
25. В чем сущность контроля феррозондовым методом?
26. На каких глубинах обнаруживаются дефекты с помощью феррозондового метода?
27. В чем физическая сущность герметичности, чем она проверяется?
28. В чем особенности керосиновой пробы и цветной дефектоскопии?
29. В каких случаях применяют компрессионные методы?
30. Особенности гидравлических испытаний сосудов.

31. С какой целью применяются газовые течеискатели? Как выявляются дефекты?
32. Как проводится контроль с применением воздушно-аммиачной смеси?
33. В чем состоит газолюминесцентный способ контроля с применением фреона; с применением инфракрасного излучения?
34. Каковы особенности вакуумных методов контроля герметичности?
35. Что дает применение метода акустической голографии?
36. На чем основан тепловой метод контроля?
37. Для какой цели используют метод акустической эмиссии?
38. Какие факторы учитываются при решении о полном или частичном контроле сварных соединений?
39. В чем назначение активных методов контроля качества?
40. Каковы цели металлографического и механического методов контроля?
41. Какая информация необходима для обоснованного выбора метода неразрушающего контроля?
42. В чем состоит комплексный подход к выбору метода контроля?
43. Какими документами устанавливается процедура контроля?
44. Что такое входной, операционный, приемочный и выборочный контроль?
45. Что означает контроль по альтернативному признаку?
46. Когда проводится статистический анализ контроля?
47. Что такое ОТК, кто входит в его состав?
48. Что такое скользящий и стационарный контроль?
49. Перечислите факторы, влияющие на качество продукции; что означает управление качеством; какими показателями оценивается качество?

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине «Сварка металлических конструкций», бакалавру в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя выполнение лабораторных занятий и защиту РГР.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Сварка металлических конструкций» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии выставления «зачета» проводится по системе: «зачет», «незачет» представлены в таблице 9.

Таблица 9

**Критерии оценивания результатов обучения (зачет)**

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	Зачет заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов. Также зачет заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал. Зачет также может получить студент, если он частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал.
Незачет	Незачет заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Дукарский, Ю. М. Металлические конструкции: учебное пособие / Ю. М. Дукарский, О. В. Мареева; Московский государственный университет природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2010 — 132 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr21.pdf>. - Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/pr21.pdf>>.

2. Сметанин, Владимир Иванович. Инновационные технологии строительства трубопроводов и заглубленных сооружений: учебное пособие / В. И. Сметанин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 160 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo357.pdf>

3. Тетиор, Александр Никанорович. Пространственные конструкции в строительстве: учебное пособие / А. Н. Тетиор; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016 — 129 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/410.pdf>.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Технология металлов и сварка: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы для студентов заочников по специальности 270102 - "Промышленное и гражданское строительство". Для студентов-заочников / Московский государственный университет природообустройства, Кафедра Технология металлов и ремонт машин; сост.: Г. А. Сергеев, А. С. Матвеев, А. И. Новиченко. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2009. — 30 с., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-

методическая литература. — Режим доступа :  
<http://elib.timacad.ru/dl/local/pr49.pdf>

2. Серов, Антон Вячеславович. Учебная практика в литейной, сварочной и кузнечной мастерских: учебное пособие / А. В. Серов, В. М. Соколова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет технического сервиса в АПК, Кафедра материаловедения и технологии машиностроения. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 164 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo138.pdf>.

3. Иванов, Евгений Степанович. Строительство систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения: учебно-методический комплекс. Ч. 2 / Е. С. Иванов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 64 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/389.pdf>.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 80 с.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство (уровень «бакалавриат»). - М.: Министерство образования и науки Российской Федерации, 2015. - 19 с.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Восстановление и упрочнение деталей машин электроконтактной приваркой: методические указания / Б. А. Богачев [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет "Технический сервис в АПК", Кафедра «Технический сервис машин и оборудования». — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 23 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/3202.pdf>.

2. Богачев, Борис Александрович. Методические указания к лабораторно-практическому занятию по восстановлению изношенных деталей наплавкой в среде углекислого газа: методические указания / Б. А. Богачев, П. И. Бурак, Н. В. Серов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет "Технический сервис в

АПК", Кафедра «Технический сервис машин и оборудования». — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. — 20 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/3200.pdf>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система. <http://www.library.timacad.ru/> (открытый доступ)
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)
3. Российская государственная библиотека. <https://www.rsl.ru/> (открытый доступ)
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Сварка металлических конструкций	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2

Учебный корпус № 22, ауд. № 104	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол преподавателя</li> <li>2. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт.</li> <li>3. Проектор</li> <li>4. Ноутбук Lenovo (Инв.№21013000000923) Экран на штативе (Инв.№210136000001034)</li> </ol>
Учебный корпус № 22, ауд. № 102	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стол преподавателя</li> <li>2. Парты моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт.</li> <li>3. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт.</li> <li>4. Установка для вибродуговой наплавки ОКС -6569-УХЛЗ;</li> <li>5. Установка для наплавки под слоем флюса ОКС-10316;</li> <li>6. Хромировочная установка (Инв.№ 410134000000461);</li> <li>7. Шкаф сушильный СНОЛ-3,5-3,5/3,5 И1 М (Инв.№ 210134000000312)</li> </ol>
Читальный зал центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	
Комнаты для самоподготовки в общежитиях университета (для студентов проживающих в общежитиях)	

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Для качественного освоения дисциплины рекомендуется регулярное посещение лабораторных занятий. Целесообразно закрепление материала после лабораторных занятий, просматривая конспект, литературные источники.

Дисциплина «Сварка металлических конструкций» подразумевает значительный объем самостоятельной работы бакалавров. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Сдача зачета осуществляется по утверждённому графику в период зачетной сессии. К зачету допускаются бакалавры защитившие лабораторные работы и расчетно-графическую работу.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Бакалавр, пропустивший лабораторное занятие, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме занятия, порядок ее выполнения и отработать в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных занятий.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При организации учебного процесса по изучению дисциплины необходимо учитывать принципиальную особенность концепции ФГОС ВО – их компетентностную ориентацию.

При обучении дисциплине следует учитывать последние достижения науки и техники в области строительного производства, в частности типов металлических конструкций, действующие законодательные и нормативные акты. На лабораторных занятиях наиболее важные положения, бакалавры должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего лектор должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

**Программу разработал:**

Новиченко А.И. к.т.н., доцент



---

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Сварка металлических конструкций»**  
**ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности:**  
**Промышленное и гражданское строительство (квалификация выпускника – бакалавр)**

Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Сварка металлических конструкций» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности: Промышленное и гражданское строительство (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технического сервиса машин и оборудования (разработчик – Новиченко Антон Игоревич, к.т.н., доцент кафедры ТСМО).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Сварка металлических конструкций» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности: Промышленное и гражданское строительство. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к факультативным дисциплинам учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Сварка металлических конструкций» закреплено 2 компетенции. Дисциплина «Сварка металлических конструкций» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях, в соответствии с требованиями трудовых функций профессионального. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Сварка металлических конструкций» составляет 2 зачетные единицы (72 часов, в том числе 4 часа практической подготовки).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Сварка металлических конструкций» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана направления 08.03.01 «Строительство» и возможность дублирования и содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Сварка металлических конструкций» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в

дискуссиях) и аудиторных заданиях - работа с профессиональной литературой), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как факультативные дисциплины учебного цикла – Б1 ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, методических материалов – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Сварка металлических конструкций» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Сварка металлических конструкций».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Сварка металлических конструкций» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности: Промышленное и гражданское строительство (квалификация выпускника - бакалавр), разработанная Новиченко А.И. к.т.н., доцентом кафедры ТСМиО соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: к.т.н., Голинничой Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством

  
« 05 » 05 2022г.