

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
 «__» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Оборудование и технологии производства сварных металлоконструкций	Код модуля 1122940
Образовательная программа Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Код ОП 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 Учебный план № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
Траектория образовательной программы (ТОП)	Модуль по выбору вне траекторий образовательной программы
Направления подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Код направлений и уровня подготовки 23.03.02 23.03.03
Уровень подготовки Высшее образование – бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказов Минобр-науки РФ об утверждении ФГОС ВО: 06.03.2015, № 162 14.12.2015, № 1470

Версия 2
 Екатеринбург, 2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук	старший преподаватель	Технология сварочного производства	

Руководитель модуля

А.В. Матушкин

**Рекомендовано учебно-методическим советом
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

М.П. Шалимов

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется**

Ю.Н. Строганов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

1.1. Объем модуля, 9 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль **ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ** входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы.

Результатом обучения является освоение обобщенной трудовой функции «Технологическая подготовка и технологический контроль производственной деятельности сварочного участка».

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Очная форма обучения

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Основы проектирования сварных металлоконструкций	7	34	17		51	75	Э, 18	144	4
2.	(ВС) Основы производства сварных металлоконструкций	8	18	18	18	54	72	Э, 18	144	4
3.	(ВС) Проект по модулю Оборудование и технологии производства сварных металлоконструкций	8					36	ПМ	36	1
Всего на освоение модуля			52	35	18	105	183	36	324	9

Заочная форма обучения (полный срок)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Основы проектирования сварных металлоконструкций	9	10	8		18	108	Э, 18	144	4
2.	(ВС) Основы производства сварных металлоконструкций	10	6	6	6	18	108	Э, 18	144	4
3.	(ВС) Проект по модулю Оборудование и технологии производства сварных металлоконструкций	10					36	ПМ	36	1
Всего на освоение модуля			16	14	6	36	252	36	324	9

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(ВС) Основы проектирования сварных металлоконструкций	5	8	8		16	110	Э, 18	144	4
2.	(ВС) Основы производства сварных металлоконструкций*	6	4	2	4	10	80	Э, 18	144	4*
3.	(ВС) Проект по модулю Оборудование и технологии производства сварных металлоконструкций	6					36	ПМ	36	1
Всего на освоение модуля			12	10	4	26	226	36	324	9

*Переаттестация 1 зач. ед – 36 часов

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Последовательность освоения дисциплин определена семестром их изучения, указанным в таблице п.2
3.2.	Корреквизиты	

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции
23.03.02/ 01.01	РО-В-4: Способность и готовность, используя знания, умения и навыки в предметной области дисциплины, решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета, проектирования и изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях при проектировании сварных соединений	ПК-4; ПК-8; ДОПК-7	Реализуется для одной ОП
23.03.03/ 01.01		ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-5; ПК-23; ДОПК-7	

Текстовое описание компетенций, формируемых на этапе освоения модуля	
для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»	
ПК-4:	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-8:	способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования
ДОПК-7:	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета, проектирования и изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях при проектировании сварных соединений
для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»	
ОПК-3:	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и

решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-1: готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-2: готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-5: владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации
ПК-23: готовность к участию в составе коллектива исполнителей в организации и выполнении транспортных и транспортно-технологических процессов
ДОПК-7: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета, проектирования и изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях при проектировании сварных соединений

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Дисциплины модуля		ПК-4	ПК-8	ДОПК-7
1	(ВС) Основы проектирования сварных металлоконструкций Результат: способность и готовность применять практические навыки проектирования сварных конструкций с учетом обеспечения необходимых служебных свойств, снижения металлоемкости, повышения технологичности и экономичности с использованием полученных знаний и умений.	+	+	+
2	(ВС) Основы производства сварных металлоконструкций Результат: способность и готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях с использованием полученных знаний и умений.	+	+	+
3	(ВС) Проект по модулю Оборудование и технологии производства сварных металлоконструкций Результат: способность выполнять расчет и проектирование сварных металлоконструкций с использованием полученных знаний и умений.	+	+	+

для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Дисциплины модуля	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-5	ПК-23	ДОПК-7
-------------------	-------	------	------	------	-------	--------

1	(BC) Основы проектирования сварных металлоконструкций Результат: способность и готовность применять практические навыки проектирования сварных конструкций с учетом обеспечения необходимых служебных свойств, снижения металлоемкости, повышения технологичности и экономичности с использованием полученных знаний и умений.	+	+	+	+	+	+
2	(BC) Основы производства сварных металлоконструкций Результат: способность и готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях с использованием полученных знаний и умений.	+	+	+	+	+	+
3	(BC) Проект по модулю Оборудование и технологии производства сварных металлоконструкций Результат: способность выполнять расчет и проектирование сварных металлоконструкций с использованием полученных знаний и умений.	+	+	+	+	+	+

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю:
 $100 \cdot 1/240 = 0,41$

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:

Выполнение и защита проекта по модулю на тему «Проектирование и расчет сварной балки»

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе модуля

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1.1. Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу выполнения проекта по модулю, оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС института.

Критерии		Шкала оценок
Оценка по модулю		Уровень освоения элементов компетенций
В баллах БРС	По традиционной шкале	
100-80	Отлично	Высокий
80-60	Хорошо	Повышенный

60-40	Удовлетворительно	Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Элементы не освоены

5.3.1.2. Промежуточная аттестация для проекта по модулю представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата выполнения и защиты проекта по модулю $R_{ИПМ}$. Набор и значимость КОМ определены в БРС проекта (п. 5.3.1.4). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 5.3.2.

5.3.1.3. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки R_j
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

5.3.1.4. Оценка за проект определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата выполнения и защиты проекта по модулю $R_{ИПМ}$ по формуле (пример):

$$R_{ИПМ} = 0,6 \sum B_{TK_{заданий}} + 0,4 B_{TK_{защиты}}$$

где $\sum B_{TK_{заданий}}$ – суммарный балл технологической карты БРС, полученный за выполнение всех заданий проекта,

$B_{TK_{защиты}}$ – балл технологической карты БРС, полученный студентом при защите проекта.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Интегрированный результат изучения дисциплин модуля оценивается посредством выполнения и защиты проекта по модулю на тему «Проектирование и расчет сварной балки», который включает 9 заданий:

1. определить необходимую высоту балки, выполнив необходимые графические построения;
2. сконструировать сечение балки,
3. выполнить проверочные расчеты,
4. назначить и рассчитать сварные соединения

5. спроектировать необходимые стыки балки
6. сконструировать и рассчитать опорные части балок
7. составить спецификации основного и наплавленного металла
8. вычертить балку в масштабе от 1:100 до 1:250 с необходимыми сечениями и разрезами
9. выполнить подбор основного и вспомогательного оборудования необходимого для производства балки

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Оборудование и технология производства сварных металлоконструкций	Код модуля 1122940
Образовательная программа Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Код ОП 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 Учебный план № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
Направления подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Код направлений и уровня подготовки 23.03.02 23.03.03
Уровень подготовки Высшее образование – бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 06.03.2015, № 162 14.12.2015, № 1470

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Матушкин А.В.	кандидат технических наук	старший преподаватель	Технология сварочного производства	

Руководитель модуля

А.В. Матушкин

**Рекомендовано учебно-методическим советом
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

М.П. Шалимов

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:

Дисциплина ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы в составе модуля **ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ**. В ходе изучения дисциплины формируется представление о методах расчета и рационального проектирования сварных конструкций. Дисциплина является основой для выполнения проектирования сварных конструкций и выполнения необходимых расчетов для обоснования принимаемых при проектировании решений.

Характеристика содержания дисциплины:

Дисциплина ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ состоит из восьми разделов: введение, материалы сварных конструкций; сварные соединения и расчет их статической прочности; сварочные напряжения и деформации; сопротивление сварных конструкций усталости; сварные балки; сварные стойки; сварные фермы.

Характеристика методических особенностей дисциплины:

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения – обучение на основе опыта и методы проблемного обучения. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют расчетно-графическую работу.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и бально-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения расчетно-графической работы, экзамена.

1.2. Язык реализации программы – РУССКИЙ.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

для направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»
ПК-4: способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-8: способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования
ДОПК-7: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета, проектирования и изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях при проектировании сварных соединений
для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
ОПК-3: готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

ПК-1: готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-2: готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-5: владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации
ПК-23: готовность к участию в составе коллектива исполнителей в организации и выполнении транспортных и транспортно-технологических процессов
ДОПК-7: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета, проектирования и изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях при проектировании сварных соединений

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций: способность и готовность применять практические навыки проектирования сварных конструкций с учетом обеспечения необходимых служебных свойств, снижения металлоемкости, повышения технологичности и экономичности с использованием полученных знаний и умений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать и понимать:

- а) основы теории прочности и механики разрушения, механизм формирования напряженно-деформированного состояния сварных соединений.
- б) особенности проектирования сварных конструкций для работы в различных условиях эксплуатации

Уметь:

- а) выполнять расчет стыковых и угловых сварных швов;
- б) производить оценку пределов выносливости сварных соединений;
- в) выполнять подбор сечения элементов металлоконструкции при заданных условиях.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть) при проектировании сварных металлоконструкций с учетом современных требований нормативной документации, выполняя необходимые проверочные расчеты.

1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	7		
1.	Аудиторные занятия	51	51	51		
2.	Лекции	34	34	34		
3.	Практические занятия	17	17	17		
4.	Лабораторные работы					
5.	Самостоятельная работа студентов,	75	7,65	75		

	включая все виды текущей аттестации					
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	60,98	144		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4		

Заочная форма обучения (полный срок)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	9		
1.	Аудиторные занятия	18	18	18		
2.	Лекции	10	10	10		
3.	Практические занятия	8	8	8		
4.	Лабораторные работы					
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	108	2,7	108		
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э (18)		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	23,03	144		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4		

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5		
1.	Аудиторные занятия	16	16	16		
2.	Лекции	8	8	8		
3.	Практические занятия	8	8	8		
4.	Лабораторные работы					
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	110	2,4	110		
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э (18)		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	20,73	144		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4		

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Введение	Содержание, задачи и структура курса. Масштабы производства сварных конструкций и перспективы

		его роста. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям, их технико-экономические преимущества. Примеры сварных конструкций различного назначения.
P2	Материалы сварных конструкций	Механические свойства материалов. Основные марки низкоуглеродистых и низколегированных сталей, сталей с особыми свойствами, алюминиевых, титановых сплавов. Эффективность применения низколегированных сталей средней и высокой прочности и других высокопрочных сталей, полуспокойных вместо спокойных, полимеров, композиционных материалов. Сортамент прокатных профилей. Гнутые, штампованные, прессованные профили.
P3	Сварные соединения и расчет их статической прочности	Типы сварных швов и соединений. Классификация сварных швов и соединений. Расчетные геометрические параметры швов. Механические свойства сварных соединений. Расчет статической прочности сварных соединений. Принципы расчета соединений по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Допускаемые напряжения и расчетные сопротивления как технико-экономические категории. Перспективность повышения допускаемых напряжений и расчетных сопротивлений для сжатых участков - по сравнению с растянутыми. Расчет по номинальным напряжениям при действии осевой силы соединений стыковых, тавровых, нахлесточных, точечных. Принцип равнопрочности соединений и прикрепляемого элемента. Расчет прикрепления уголка. Расчет соединений с угловыми швами на статическую прочность с учетом направления силы в шве. Расчет соединений на изгиб и сложное сопротивление.
P4	Сварочные напряжения и деформации	Концентрация напряжений в соединениях, полученных сваркой плавлением (стыковых, тавровых, нахлесточных) и контактной сваркой (точечной, шовной). Влияние конструктивных решений, технологии, Формы шва, дефектов сборки и сварки на концентрацию напряжений. Меры борьбы с концентрацией напряжений на стадиях проектирования и изготовления конструкций. Расчетное определение сварочных напряжений и деформаций. Экспериментальные методы их измерения. Распределение остаточных напряжений в сварных соединениях.
P5	Сопротивление сварных конструкций усталости	Основные понятия и определения. Диаграмма усталостной прочности. Влияние на усталостную прочность различных конструктивных, технологических, эксплуатационных факторов, собственных напряжений. Эффективные коэффициенты концентрации напряжений для различных типов соединений. Усталостная прочность соединений, выполненных дуговой и контактной сваркой. Послесварочная обработка соединений для повышения сопротивления усталости (поверхностный наклеп, электродуговое заглаживание, искусственное

		наведение благоприятных сжимающих напряжений в местах концентрации). Расчетная оценка пределов выносливости сварных соединений.
P6	Сварные балки	Общие сведения о балках. Типы сечений. Сварные балки с параметрами, не доступными прокатке. Применение штампованных, прессованных и гнутых профилей. Подбор сечения балки с учетом обеспечения прочности, жесткости и экономичности. Общая и местная устойчивость. Сварные соединения балок. Стыки балок. Опорные части балок. Примеры конструкций балок. Пути повышения сопротивления балок усталости. Сопряжения. Типы сопряжения. Сопряжение балок различных профилей с другими элементами конструкций. Сопряжения между собой балок одинаковой и разных высот. Сопряжения балок со стойками.
P7	Сварные стойки	Виды поперечных сечений. Использование широкополочных двутавров. Прочность и устойчивость стоек со сплошным и составным поперечными сечениями при центральном и внецентренном приложении сил. Соединительные элементы (планки, решетка). Поясные швы стоек. Стыки. Базы и оголовки. Примеры конструктивного оформления стоек.
P8	Сварные фермы	Типы ферм. Выбор геометрической схемы. Поперечные сечения стержней. Узлы ферм. Опорные устройства. Стыковые соединения поясов. Фермы из трубных заготовок и арматурных стержней.

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/или семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен
P1	Введение	7	1	1		6	6	6				0									0			Зачет	Экзамен		
P2	Материалы сварных конструкций	9	1	1		8	8	8				0									0						
P3	Сварные соединения и расчет их статической прочности	22	4	2	2	18	18	14	4			0									0						
P4	Сварочные напряжения и деформации	16	2	2		14	14	14				0									0						
P5	Сопротивление сварных конструкций усталости	17	3	1	2	14	14	10	4			0									0						
P6	Сварные балки	27	3	1	2	24	16	12	4			0									8	1					
P7	Сварные стойки	17	3	1	2	14	14	10	4			0									0						
P8	Сварные фермы	11	1	1		10	10	10				0									0						
	Всего (час.) , без учета промежуточной аттестации:	126	18	10	8	0	108	100	84	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0		
	Всего по дисциплине (час.):	144	18			126	В т.ч. промежуточная аттестация															0	18	0	18		
	Проект по модулю:																								18		

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)			Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)					Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)			Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)			
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	И/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иностранной литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен
P1	Введение	7	1	1		6	6	6				0									0			Зачет	Экзамен		
P2	Материалы сварных конструкций	9	1	1		8	8	8				0									0						
P3	Сварные соединения и расчет их статической прочности	22	3	1	2	19	19	15	4			0									0						
P4	Сварочные напряжения и деформации	16	1	1		15	15	15				0									0						
P5	Сопротивление сварных конструкций усталости	17	3	1	2	14	14	10	4			0									0						
P6	Сварные балки	27	3	1	2	24	16	12	4			0									8	1					
P7	Сварные стойки	17	3	1	2	14	14	10	4			0									0						
P8	Сварные фермы	11	1	1		10	10	10				0									0						
	Всего (час), без учета промежуточной аттестации:	126	16	8	8	0	110	102	86	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	0		
	Всего по дисциплине (час.):	144	16			128	В т.ч. промежуточная аттестация															0	18	0	18		
	Проект по модулю:																								18		

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

«не предусмотрено»

4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Расчет стыковых и угловых сварных швов	4
P5	2	Расчетная оценка пределов выносливости сварных соединений	4
P6	3	Подбор сечения балки с учетом обеспечения прочности, жесткости	4
P7	4	Расчет устойчивости стоек со сплошным и составным поперечными сечениями	5

Всего: 17

Заочная форма обучения (полный срок)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Расчет стыковых и угловых сварных швов	2
P5	2	Расчетная оценка пределов выносливости сварных соединений	2
P6	3	Подбор сечения балки с учетом обеспечения прочности, жесткости	2
P7	4	Расчет устойчивости стоек со сплошным и составным поперечными сечениями	2

Всего: 8

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3	1	Расчет стыковых и угловых сварных швов	2
P5	2	Расчетная оценка пределов выносливости сварных соединений	2
P6	3	Подбор сечения балки с учетом обеспечения прочности, жесткости	2
P7	4	Расчет устойчивости стоек со сплошным и составным поперечными сечениями	2

Всего: 8

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

По дисциплине выполняется домашняя работа на тему: «Подбор сварочных материалов и определение сварочных напряжений и деформаций при сварке»

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

По дисциплине выполняется расчетно-графическая работа на тему: «Проектирование и расчет сварной балки»

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

По дисциплине выполняется контрольная работа на тему: «Проектирование и расчет сварной балки»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P8	+				+							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Козловский, Сергей Никифорович. Введение в сварочные технологии: учеб. пособие / С. Н. Козловский. — Москва : Лань, 2011. — 416 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=700
2. Николаев Г.А. Сварные конструкции: Расчет и проектирование : Учебник для вузов .— М. : Высш. шк., 1990 .— 446с.
3. Николаев Г.А. Сварные конструкции. Прочность сварных сооружений и деформации конструкций : Учеб. пособие для вузов / Г.А. Николаев, С.А. Куркин, В.А. Винокуров .— М. : Высш. шк., 1982 .— 272 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Серикова Г.А. Сварочные работы. Практический справочник / Г.А. Серикова .— Москва : РИПОЛ классик, 2013 .— 256 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213565>
2. Колганов Л. А. Сварочные работы. Сварка, резка, пайка, наплавка : Учеб. пособие / Л. А. Колганов .— М. : Дашков и К°, 2003 .— 408 с.
3. Федосов С. А. Основы технологии сварки : / С. А. Федосов, И. Э. Оськин .— Москва : Машиностроение, 2014 .— 125 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63218
4. Шалимов М. П. Сварка вчера, сегодня, завтра. : учебное пособие для студентов направлений 1507000 - Машиностроение, 12.03.05 - Лазерная техника и лазерные технологии и специальности 15.05.01 - Проектирование технологических машин и комплексов / М. П. Шалимов, В. И. Панов, Е. Б. Вотинова ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, [Мех.-машиностроит. ин-т] .— 2-е изд., испр. и доп. — Екатеринбург : УрФУ, 2015 .— 310 с.
5. Волхонов В. И. Основы технологии сварки : учебное пособие / В.И. Волхонов .— Москва : Альтаир-МГАВТ, 2007 .— 87 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430021>
6. Люшинский А. В. Современные технологии сварки. Инженерно-физические основы: : [учебное пособие] / А. В. Люшинский .— Долгопрудный : Интеллект, 2013 .— 240 с.
7. Чернышов Г. Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : / Чернышов Г.Г., Шашин Д.М. — Москва : Лань, 2013
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12938
8. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки : / А. С. Климов [и др.] ; [науч. ред. В. П. Сидоров] .— Москва : Лань, 2011 .— 329 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1551

9.2. Методические разработки

в разработке

9.3. Программное обеспечение

«не предусмотрено»

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru>– зональная научная библиотека УрФУ.

9.5. Электронные образовательные ресурсы

«не предусмотрено»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитория с классной доской, аудиторными столами и стульями, трансформируемые столы и посадочные места, флипчарт, бумага, фломастеры, магниты, стикеры, переносной проектор и ноутбук (мультимедийное оборудование).

Лекционные и практические занятия проводятся в лекционных аудиториях кафедры и в лабораториях.

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – $100 \cdot 4 / 240 = 1,67$, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – 0

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	<i>7 семестр, 1-8 недели</i>	20
<i>Выполнение расчетно-графической работы</i>	<i>7 семестр, 9-17 недели</i>	40
<i>Выполнение домашней работы</i>	<i>7 семестр, 9-17 недели</i>	40
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Отчет по практической работе 1</i>	<i>7 семестр, 9-17 недели</i>	25
<i>Отчет по практической работе 2</i>	<i>7 семестр, 9-17 недели</i>	25
<i>Отчет по практической работе 3</i>	<i>7 семестр, 9-17 недели</i>	25
<i>Отчет по практической работе 4</i>	<i>7 семестр, 9-17 недели</i>	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – ЭКЗАМЕН		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям – 0,6		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта «не предусмотрено»

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 7	1,0

*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО (www.fepo.rf); Интернет-тренажеры (www.i-exam.ru).

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ*:

Критерии			Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине		Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Отлично	Зачтено	Высокий
80-60	Хорошо		Повышенный
60-40	Удовлетворительно		Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено	Элементы не освоены

8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины $R_{ИД}$. Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав применяемых оценочных средств
1	Посещение лекционных занятий	0,08	-
2	Выполнение заданий на практических работах	0,24	12 заданий
3	Выполнение домашней работы	0,16	5 заданий
4	Выполнение расчетно-графической работы	0,16	4 задания
5	Экзамен	0,36	45 вопросов-заданий
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки R_j
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, утвержденных УМС института.

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

8.1.4. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий) в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы

$$- \text{ посещение лекций } B_{TK_{\text{нос.л}}} = 20 \cdot I_{\text{уч}},$$

где $B_{TK_{\text{нос.л}}}$ – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$I_{\text{уч}}$ – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий проведенных преподавателем по дисциплине в течение семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

8.1.5. Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины $R_{ИД}$, определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

$$R_{ИД} = 0,4(B_{TK_{\text{нос.л}}} + B_{TK_{\text{ргр}}} + B_{TK_{\text{дом}}}) + 0,24 B_{TK_{\text{практ}}} + 0,36 B_{TK_{\text{экз}}},$$

где $B_{TK_{\text{дом}}}$ – балл технологической карты БРС, полученный студентом за выполнение домашней работы,

$B_{TK_{\text{нос.л}}}$ – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{TK_{\text{ргр}}}$ – балл технологической карты БРС за выполнение расчетно-графической работы,

$B_{TK_{\text{практ}}}$ – балл технологической карты БРС за выполнение заданий на практических занятиях,

$B_{TK_{\text{экз}}}$ – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче экзамена.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Перечень заданий практических работ:

Работа 1 « Расчет стыковых и угловых сварных швов»

- 1) Ознакомиться с конструкцией представленных сварных узлов;
- 2) Определить требования к сварным швам;
- 3) Выполнить расчет параметров сварных швов с учетом требований нормативной документации.

Работа 2 « Расчетная оценка пределов выносливости сварных соединений»

- 1) Ознакомиться с конструкцией представленных сварных узлов;
- 2) Определить требования к сварным соединениям;
- 3) Выполнить оценочный расчет пределов выносливости сварных соединений с учетом требований нормативной документации.

Работа 3 « Подбор сечения балки с учетом обеспечения прочности, жесткости»

- 1) Ознакомиться с конструкцией сварной балки;
- 2) Определить требования проектированию сварной балки;
- 3) Выполнить расчет необходимого сечения сварной балки с учетом требований нормативной документации и условий эксплуатации.

Работа 4 « Расчет устойчивости стоек со сплошным и составным поперечными сечениями»

- 1) Ознакомиться с конструкцией сварной стойки;
- 2) Определить требования к рассматриваемой стойке;
- 3) Выполнить проверочный расчет устойчивости сварной стойки с учетом требований нормативной документации и условий эксплуатации.

8.3.2. Перечень заданий в составе домашней работы

Перечень заданий домашней работы на тему «Подбор сварочных материалов и определение сварочных напряжений и деформаций при сварке»: каждый студент получает индивидуальное задание:

1. для указанной марки стали выполнить подбор сварочных электродов;
2. описать методику расчета сварочных напряжений и деформаций;
3. составить расчетную схему,
4. выполнить расчет сварочных напряжений,
5. выполнить расчет деформаций при сварке.

8.3.3. Перечень заданий в составе расчетно-графической работы

Перечень заданий расчетно-графической работы на тему « Проектирование и расчет сварной балки»: каждый студент получает индивидуальное задание:

1. определить необходимую высоту балки, выполнив необходимые графические построения;
2. сконструировать сечение балки,
3. выполнить проверочные расчеты,
4. назначить и рассчитать сварные соединения.

8.3.4. Перечень заданий в составе контрольной работы

Перечень заданий контрольной работы на тему « Проектирование и расчет сварной балки»: каждый студент получает индивидуальное задание:

1. определить необходимую высоту балки, выполнив необходимые графические построения;

2. сконструировать сечение балки,
3. выполнить проверочные расчеты,
4. назначить и рассчитать сварные соединения.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена:

Раздел 1

1. Масштабы производства сварных конструкций и перспективы его роста.
2. Основные требования, предъявляемые к сварным конструкциям, их технико-экономические преимущества.
3. Примеры сварных конструкций различного назначения.

Раздел 2

4. Механические свойства материалов.
5. Основные марки низкоуглеродистых и низколегированных сталей.
6. Сортамент прокатных профилей.
7. Гнутые, штампованные, пресованные профили.

Раздел 3

8. Типы сварных швов и соединений.
9. Классификация сварных швов и соединений.
10. Расчетные геометрические параметры швов.
11. Механические свойства сварных соединений.
12. Расчет статической прочности сварных соединений.
13. Принципы расчета соединений по допускаемым напряжениям и предельным состояниям.
14. Принцип равнопрочности соединений и прикрепляемого элемента.
15. Расчет соединений на изгиб и сложное сопротивление.

Раздел 4

16. Концентрация напряжений в соединениях, полученных сваркой плавлением
17. Влияние конструктивных решений, технологии, формы шва, дефектов сборки и сварки на концентрацию напряжений.
18. Меры борьбы с концентрацией напряжений на стадиях проектирования и изготовления конструкций.
19. Расчетное определение сварочных напряжений и деформаций.
20. Распределение остаточных напряжений в сварных соединениях.

Раздел 5

21. Основные понятия и определения.
22. Диаграмма усталостной прочности.
23. Влияние на усталостную прочность различных конструктивных, технологических, эксплуатационных факторов, собственных напряжений.
24. Эффективные коэффициенты концентрации напряжений для различных типов соединений. Усталостная прочность соединений, выполненных дуговой и контактной сваркой.
25. Послесварочная обработка соединений для повышения сопротивления усталости
26. Расчетная оценка пределов выносливости сварных соединений.

Раздел 6

27. Общие сведения о балках. Типы сечений.
28. Подбор сечения балки с учетом обеспечения прочности, жесткости и экономичности.
29. Общая и местная устойчивость.
30. Сварные соединения балок.
31. Стыки балок.
32. Опорные части балок.

33. Сопряжение балок различных профилей с другими элементами конструкций.
34. Сопряжения между собой балок одинаковой и разных высот.
35. Сопряжения балок со стойками.

Раздел 7

36. Виды поперечных сечений.
37. Использование широкополочных двутавров.
38. Прочность и устойчивость стоек со сплошным и составным поперечными сечениями при центральном и внецентренном приложении сил.
39. Поясные швы стоек. Стыки. Базы и оголовки.

Раздел 8

40. Типы ферм.
41. Выбор геометрической схемы.
42. Поперечные сечения стержней.
43. Узлы ферм.
44. Опорные устройства.
45. Стыковые соединения поясов.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Оборудование и технология производства сварных металлоконструкций	Код модуля 1122940
Образовательная программа Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Код ОП 23.03.02/01.01 23.03.03/01.01 Учебный план № 5366, 5367, 5447, 5448, 5930
Направления подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	Код направлений и уровня подготовки 23.03.02 23.03.03
Уровень подготовки Высшее образование – бакалавриат	
ФГОС ВО	Реквизиты приказов Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 06.03.2015, № 162 14.12.2015, № 1470

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Матушкин А.В.	кандидат технических наук	старший преподаватель	Технология сварочного производства	

Руководитель модуля

А.В. Матушкин

**Рекомендовано учебно-методическим советом
института новых материалов и технологий**

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

М.П. Шалимов

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:

Дисциплина ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы в составе модуля ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ. Дисциплина формирует представление о современном опыте изготовления сварных конструкций с широким использованием средств механизации и автоматизации производства, а также вопросах подготовки производства сварных металлоконструкций.

Дисциплина является основой для выполнения функции технологической подготовки и технологического контроля производственной деятельности при изготовлении сварных металлоконструкций специального и общего назначения.

Характеристика содержания дисциплины:

Дисциплина ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ состоит из восьми разделов: введение, структура и организация сварочного производства на машиностроительных предприятиях; заготовительные операции и механизация их выполнения; сборочно-сварочные операции в производстве сварных конструкций; сопутствующие процессы при образовании сварного соединения; механическое оборудование сварочных цехов; технология изготовления балочных, рамных и решетчатых конструкций; производство корпусных конструкций и сварных деталей машин.

Характеристика методических особенностей дисциплины:

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельную работу студента. Основные формы интерактивного обучения – обучение на основе опыта и методы проблемного обучения. В ходе изучения дисциплины студенты выполняют расчетно-графическую работу.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и бально-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения расчетно-графической работы, экзамена.

1.2. Язык реализации программы – РУССКИЙ.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

ОПК-9: готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

ПК-8: способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;

ПК-24: готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

ПК-25: готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

ДОПК-7: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета, проектирования и изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях при проектировании сварных соединений;

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций: способность и готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области расчета изготовления сварных металлоконструкций с учетом новых достижений в сварочной технике и технологиях с использованием полученных знаний и умений.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать и понимать:

- сущность и области рационального применения технологических процессов изготовления деталей сварных конструкций, их сборки и сварки.
- методику рационального выбора оборудования, проведения расчетов и конструирования оснастки для механизации процессов сборки и сварки

Уметь:

- а) выполнять технологический контроль сварных металлоконструкций;
- б) определять деформации металлоконструкции при сварке;
- в) составлять технологический процесс ручной дуговой сварки металлоконструкций при изготовлении и ремонте.
- г) Выполнять расчет сварных соединений

Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть) при проектировании технологических процессов сборки и сварки изделий с учетом необходимости их механизации и автоматизации, обеспечения высокого качества сварных конструкций.

1.4. Объем дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	8		
1.	Аудиторные занятия	54	54	54		
2.	Лекции	18	18	18		
3.	Практические занятия	18	18	18		
4.	Лабораторные работы	18	18	18		
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	72	8,10	72		
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э (18)		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	64,43	144		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4		

Заочная форма обучения (полный срок)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	10		
1.	Аудиторные занятия	18	18	18		
2.	Лекции	6	6	6		
3.	Практические занятия	6	6	6		
4.	Лабораторные работы	6	6	6		
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	108	2,7	108		
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э (18)		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	144	23,03	144		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	4		4		

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6		
1.	Аудиторные занятия	10	10	10		
2.	Лекции	4	4	4		
3.	Практические занятия	2	2	2		
4.	Лабораторные работы	4	4	4		
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	80	1,5	80		
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Э (18)		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108*	13,83	108*		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3*		3*		

*Переаттестация 1 зач. ед – 36 часов

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Содержание, задачи и структура дисциплины, ее роль в формировании специалиста сварочного производства.
P2	Структура и организация сварочного производства на машиностроительных предприятиях	Классификация и краткая характеристика сварных конструкций: балки, колонны, решетчатые конструкции, детали машин. Технологичность сварных конструкций. Роль рационального проектирования и изготовления конструкций в обеспечении их технологичности. Механизация и автоматизация сварочного производства. Роботизация в сварочном производстве.
P3	Заготовительные операции и механизация их выполнения	Назначение, содержание и выполнение заготовительных операций, их разновидности. Механические способы подготовки. Термические способы подготовки резка металла. Комплексная механизация и автоматизация заготовительных работ. Средства механизации универсального заготовительного оборудования. Механизированные и автоматические линии изготовления деталей. Складирование и комплектация деталей сварных конструкций. Требования НД к заготовительным операциям.
P4	Сборочно-сварочные операции в производстве сварных конструкций	Цель операций сборки и требования НД к ее выполнению. Последовательность выполнения сборки. Закрепление элементов с помощью прихваток и правила постановки последних. Возможные схемы выполнения сборочно-сварочных операций: содержание, преимущества и недостатки, области рационального применения. Меры по обеспечению точности собираемых узлов и изделий.
P5	Сопутствующие процессы при образовании сварного соединения	Краткая сведения о теории сварочных процессов. Структурные и фазовые превращения при нагреве и охлаждении стали. Характер тепловых процессов при сварке. Деформации в зоне сварных соединений и перемещения при сварке листовых, балочных и оболочковых конструкций. Основные виды деформаций, возникающих в зоне сварного соединения (продольное и поперечное укорочение, угловой поворот элементов, смещение кромок в радиальном и продольном направлениях) и их расчет. Методы уменьшения деформаций сварных конструкций. Методы уменьшения сварочных напряжений.
P6	Механическое оборудование сварочных цехов	Классификация механического оборудования. Назначение и характеристики оборудования для установки

		и перемещения свариваемых изделий. Типовые схемы и расчет вращателей, манипуляторов, кантователей и роликовых стендов. Назначение и характеристики оборудования для установки и перемещения сварочных аппаратов и размещения сварщиков.
P7	Технология изготовления балочных, рамных и решетчатых конструкций	<p>Технология изготовления сварных балок двутаврового сечения. Требования к сборке балок. Сборочные устройства и приспособления. Приемы и последовательность сварки двутавровых балок.</p> <p>Технология изготовления балок коробчатого сечения. Содержание и последовательность сборочных и сварочных операций при изготовлении балок коробчатого сечения. Сборка и сварка встык балок в монтажных условиях.</p> <p>Технология сборки и сварки рамных конструкций. Требования к изготовлению сварных рамных конструкций. Конструктивное оформление сопряжений элементов рамных конструкций. Технология сборки и сварки рам в условиях единичного производства.</p> <p>Технология изготовления решетчатых конструкций. Требования к точности сборки решетчатых конструкций. Методы сборки решетчатых конструкций. Технология сварки решетчатых конструкций.</p>
P8	Производство корпусных конструкций и сварных деталей машин	<p>Характерные примеры технологий производства корпусных конструкций: кузова цельнометаллических вагонов и автомобилей, корпуса судов.</p> <p>Характерные типы деталей, изготавливаемых в тяжелом и энергетическом машиностроении (станины, рамы, валы, колеса) и особенности их изготовления.</p>

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4, P5, P7	1	Технология ручной дуговой сварки металлоконструкций ПТМ. Свариваемость.	6
P5	2	Определение деформации при наплавке металла	6
P2	3	Технологический контроль сварной металлоконструкции	6
Всего:			18

Заочная форма обучения (полный срок)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4, P5, P7	1	Технология ручной дуговой сварки металлоконструкций ПТМ. Свариваемость.	2
P5	2	Определение деформации при наплавке металла	2
P2	3	Технологический контроль сварной металлоконструкции	2
Всего:			6

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P4, P5, P7	1	Технология ручной дуговой сварки металлоконструкций ПТМ. Свариваемость.	2
P5	2	Определение деформации при наплавке металла	1
P2	3	Технологический контроль сварной металлоконструкции	1
Всего:			4

4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3, P7	1	Построение технологического процесса изготовления деталей сварной конструкции	8

P5	2	Методика предварительной оценки величины деформаций при сварке	6
P8	3	Расчет сопряжений элементов конструкций, работающих на изгиб и сложное сопротивление	4

Всего: 18

Заочная форма обучения (полный срок)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3, P7	1	Построение технологического процесса изготовления деталей сварной конструкции	3
P5	2	Методика предварительной оценки величины деформаций при сварке	2
P8	3	Расчет сопряжений элементов конструкций, работающих на изгиб и сложное сопротивление	1

Всего: 6

Заочная форма обучения (ускоренная программа)

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P3, P7	1	Построение технологического процесса изготовления деталей сварной конструкции	1
P5	2	Методика предварительной оценки величины деформаций при сварке	0,5
P8	3	Расчет сопряжений элементов конструкций, работающих на изгиб и сложное сопротивление	0,5

Всего: 2

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

«не предусмотрено»

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

«не предусмотрено»

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

По дисциплине выполняется расчетно-графическая работа на тему: «Обоснование выбора вспомогательного оборудования для сварки»

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

По дисциплине выполняется контрольная работа на тему: «Обоснование выбора вспомогательного оборудования для сварки»

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1-P8	+				+							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Федосов С. А. Основы технологии сварки : / С. А. Федосов, И. Э. Оськин .— Москва : Машиностроение, 2014 .— 125 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=63218
2. Николаев Г.А. Сварные конструкции: Технология изготовления. Автоматизация производства и проектирование сварочных конструкций : Учеб. пособие для вузов / Г.А. Николаев, С.А. Куркин, В.А. Винокуров .— М. : Высш. шк., 1983 .— 344 с.
3. Куркин С.А. Сварные конструкции : Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в сварочном производстве : Учебник для вузов .— М. : Высш. шк., 1991 .— 398 с.
4. Куркин С.А. Технология, механизация и автоматизация производства сварных конструкций : Атлас / С.А. Куркин, В.М. Ховов, А.М. Рыбачук .— М. : Машиностроение, 1989 .— 327 с.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Серикова Г.А. Сварочные работы. Практический справочник / Г.А. Серикова .— Москва

- : РИПОЛ классик, 2013 .— 256 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213565>
2. Колганов Л. А. Сварочные работы. Сварка, резка, пайка, наплавка : Учеб. пособие / Л. А. Колганов .— М. : Дашков и К°, 2003 .— 408 с.
 3. Федосов С. А. Основы технологии сварки : / С. А. Федосов, И. Э. Оськин .— Москва : Машиностроение, 2014 .— 125 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=63218
 4. Шалимов М. П. Сварка вчера, сегодня, завтра. : учебное пособие для студентов направлений 1507000 - Машиностроение, 12.03.05 - Лазерная техника и лазерные технологии и специальности 15.05.01 - Проектирование технологических машин и комплексов / М. П. Шалимов, В. И. Панов, Е. Б. Вотинова ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, [Мех.-машиностроит. ин-т] .— 2-е изд., испр. и доп. — Екатеринбург : УрФУ, 2015 .— 310 с.
 5. Волхонов В. И. Основы технологии сварки : учебное пособие / В.И. Волхонов .— Москва : Альтаир-МГАВТ, 2007 .— 87 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430021>
 6. Люшинский А. В. Современные технологии сварки. Инженерно-физические основы : [учебное пособие] / А. В. Люшинский .— Долгопрудный : Интеллект, 2013 .— 240 с.
 7. Чернышов Г. Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением : / Чернышов Г.Г., Шашин Д.М. — Москва : Лань, 2013
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=12938
 8. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки : / А. С. Климов [и др.] ; [науч. ред. В. П. Сидоров] .— Москва : Лань, 2011 .— 329 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=1551

9.2.Методические разработки в разработке

9.3.Программное обеспечение «не предусмотрено»

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы <http://lib.urfu.ru>– зональная научная библиотека УрФУ.

9.5.Электронные образовательные ресурсы «не предусмотрено»

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитория с классной доской, аудиторными столами и стульями, трансформируемые столы и посадочные места, флипчарт, бумага, фломастеры, магниты, стикеры, переносной проектор и ноутбук (мультимедийное оборудование).

Лекционные и практические занятия проводятся в лекционных аудиториях кафедры и в лабораториях, лабораторные работы проводятся в аудиториях кафедры.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – $100 \cdot 4 / 240 = 1,67$, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – 0

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,3		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Посещение лекций</i>	<i>8 семестр, 1-8 недели</i>	<i>20</i>
<i>Выполнение расчетно-графической работы</i>	<i>8 семестр, 9-17 недели</i>	<i>80</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,3		
Текущая аттестация на практических занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Отчет по практической работе 1</i>	<i>8 семестр, 9-17 недели</i>	<i>30</i>
<i>Отчет по практической работе 2</i>	<i>8 семестр, 9-17 недели</i>	<i>30</i>
<i>Отчет по практической работе 3</i>	<i>8 семестр, 9-17 недели</i>	<i>40</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим занятиям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – ЭКЗАМЕН		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим занятиям – 0,5		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Отчет по лабораторной работе 1</i>	<i>8 семестр, 9-17 недели</i>	<i>30</i>
<i>Отчет по лабораторной работе 2</i>	<i>8 семестр, 9-17 недели</i>	<i>30</i>
<i>Отчет по лабораторной работе 3</i>	<i>8 семестр, 9-17 недели</i>	<i>40</i>
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лекциям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
«не предусмотрено»

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 8	1,0

*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО (www.fepo.rf); Интернет-тренажеры (www.i-exam.ru).

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к рабочей программе дисциплины

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

В связи с отсутствием дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к рабочей программе дисциплины

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

- 1) соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.3) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
- 2) уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

8.1.1. Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ*:

Критерии		Шкала оценок
Рейтинг результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ (баллы БРС)	Оценка по дисциплине	Уровень освоения элементов компетенций
100-80	Отлично	Высокий
80-60	Хорошо	
60-40	Удовлетворительно	
менее 40	Неудовлетворительно	Элементы не освоены

*) описание критериев и шкал смотреть на сайте ММИ; код доступа:
http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoeniijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf

8.1.2. Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины $R_{ИД}$. Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

№ п/п	Форма КОМ	Значимость КОМ	Состав применяемых оценочных средств
1	Посещение лекционных занятий	0,06	-
2	Выполнение заданий на практических работах 1,2,3	0,15	6 заданий
3	Выполнение заданий на лабораторных работах 1,2,3	0,4	12 заданий
4	Выполнение расчетно-графической работы	0,24	5 заданий
5	Экзамен	0,15	48 вопросов-заданий
	Σ	1	

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

8.1.3. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

Уровни оценки достижений студента (оценки)	Критерии для определения уровня достижений	Значимость уровня оценки R_j
	<u>Выполненное оценочное задание:</u>	
Высокий (В)	соответствует требованиям*, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Пороговый (П)	не в полной мере соответствует требованиям*, есть замечания	0,40
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям*, имеет существенные ошибки, требующие исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, утвержденных УМС ММИ; код доступа:

http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoeniijaENlementovKompetenciiPrilzucheniiDiscipliny.pdf.

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

8.1.4. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий) в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы

$$- \text{ посещение лекций } B_{ТКнос.л} = 20 \cdot I_{уч},$$

где $B_{ТКнос.л}$ – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$I_{уч}$ – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий проведенных

преподавателем по дисциплине в течение семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

8.1.5. Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины $R_{ИД}$, определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

$$R_{ИД} = 0,3(B_{ТКнос.л} + B_{ТКрзр}) + 0,15B_{ТКпракт} + 0,4B_{ТКлаб} + 0,15B_{ТКэкз}$$

где $B_{ТКрзр}$ – балл технологической карты БРС, полученный студентом за выполнение расчетно-графической работы,

$B_{ТКнос.л}$ – балл технологической карты БРС за посещение лекций,

$B_{ТКлаб}$ – балл технологической карты БРС за выполнение заданий на лабораторных занятиях,

$B_{ТКпракт}$ – балл технологической карты БРС за выполнение заданий на практических занятиях,

$B_{ТКэкз}$ – балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче экзамена.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Перечень заданий лабораторных работ:

Работа 1 «Технология ручной дуговой сварки металлоконструкций ПТМ. Свариваемость.»

- 1) По полученному заданию определить марку стали;
- 2) Выполнить оценочный расчет свариваемости стали;
- 3) Подобрать тип сварочных электродов.
- 4) Указать технологические особенности сварки данной стали

Работа 2 «Определение деформации при наплавке металла»

- 1) Выполнить подбор параметров режима наплавки;
- 2) Выполнить наплавку металла на кромку пластины с фиксацией деформации пластины в процессе нагрева и в процессе ее охлаждения;
- 3) Выполнить расчет деформаций пластины при наплавке.
- 4) Сравнить расчетные и экспериментальные данные.

Работа 3 «Технологический контроль сварной металлоконструкции»

- 1) Ознакомиться положениями стандартов необходимых для выполнения индивидуального задания;
- 2) Выполнить технологический контроль КД;
- 3) Выполнить обоснование принятых предложений при проведении контроля КД;
- 4) Оформление работы выполнить в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105-95 (ЕСКД).

8.3.2. Перечень заданий практических работ:

Работа 1 « Построение технологического процесса изготовления деталей сварной конструкции»

- 1) Ознакомиться с конструкцией полученной детали;
- 2) Определить требования к ее изготовлению;
- 3) Выполнить составление технологического процесса сварки.

Работа 2 « Методика предварительной оценки величины деформаций при сварке»

- 1) Ознакомиться с условиями полученного задания;
- 2) Составить схему расчета напряжений и деформаций;
- 3) Выполнить расчет напряжений и деформаций. Указать направление и вид деформации.

Работа 3 « Расчет сопряжений элементов конструкций, работающих на изгиб и сложное сопротивление»

- 1) Определить требуемую величину нахлестки l (длину фланговых швов), если сварные швы выполнены ручной дуговой сваркой покрытыми металлическими электродами;
- 2) Рассчитать максимальную пульсирующую нагрузку P_1 , допустимую для рассчитанного по п. 1 нахлесточного соединения с комбинированными сварными швами.

8.3.3. Перечень заданий в составе расчетно-графической работы

Перечень заданий расчетно-графической работы на тему «Обоснование выбора вспомогательного оборудования для сварки»: каждый студент получает индивидуальное задание:

1. выполнить подбор типа вспомогательного оборудования для сварки по представленным условиям работы;
2. описать методику расчета основных параметров выбранного оборудования;
3. составить расчетную схему,
4. выполнить расчет основных параметров выбранного оборудования,
5. выполнить подбор марки выбранного оборудования на основании полученных расчетов.

8.3.4. Перечень заданий в составе контрольной работы

Перечень заданий контрольной работы на тему «Обоснование выбора вспомогательного оборудования для сварки»: каждый студент получает индивидуальное задание:

1. выполнить подбор типа вспомогательного оборудования для сварки по представленным условиям работы;
2. описать методику расчета основных параметров выбранного оборудования;
3. составить расчетную схему,
4. выполнить расчет основных параметров выбранного оборудования,
5. выполнить подбор марки выбранного оборудования на основании полученных расчетов.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена:

Раздел 1

1. Задачи решаемые при организации производства сварных конструкций

Раздел 2

2. Классификация и краткая характеристика сварных конструкций
3. Технологичность сварных конструкций.
4. Роль рационального проектирования и изготовления конструкций в обеспечении их технологичности.

5. Механизация и автоматизация сварочного производства

Раздел 3

6. Назначение, содержание и выполнение заготовительных операций
7. Механические способы подготовки.
8. Термические способы подготовки резка металла.
9. Механизированные и автоматические линии изготовления деталей.
10. Складирование и комплектация деталей сварных конструкций.
11. Требования НД к заготовительным операциям.

Раздел 4

12. Операция сборки. Сущность, последовательность выполнения. Требования к собранному узлу. Правила выполнения прихваток.
13. Варианты технологического процесса сборки изделий: сущность, преимущества и недостатки.
14. Классификация механического оборудования сборочного передела (по назначению, типу производства и конструктивному оформлению). Области рационального применения.
15. Установочные элементы сборочных приспособлений: назначение, требования к ним, классификация.
16. Зажимные элементы сборочно-сварочных приспособлений. Требования к ним. Классификация.
17. Ручные зажимные элементы сборочных приспособлений: типы, конструкция и расчет. Преимущества и недостатки.
18. Поршневые пневмоцилиндры
19. Мембранные пневмоцилиндры
20. Механические усилители рычажного типа. Конструктивные схемы, требования к конструкции, преимущества и недостатки.

Раздел 5

21. Продольные деформации в зоне сварных соединений. причины возникновения. Величина усадочной силы, величина усадки.
22. Поперечные пластические деформации в зоне сварных соединений: причина возникновения, определение величины.
23. Угловой поворот и смещение кромок (радиальное и продольное) в зоне сварного соединения: причины возникновения и характер перемещений.
24. Перемещения и остаточные деформации при сварке двух листов встык.
25. Перемещения и остаточные деформации при сварке балок таврового и двутаврового сечения.
26. Методы уменьшения деформаций конструкций на стадии их проектирования.
27. Методы уменьшения деформаций конструкций на стадии проектирования технологического процесса.
28. Устранение деформации конструкций методами механической правки, проковки и прокатки.
29. Термическая правка листовых и балочных сварных конструкций.
30. Краткая сведения о теории сварочных процессов.
31. Структурные и фазовые превращения при нагреве и охлаждении стали.
32. Характер тепловых процессов при сварке.

Раздел 6

33. Сборочно-сварочное оборудование и требования, предъявляемые к нему.
34. Техническое задание на проектирование сборочных, сварочных и сборочно-сварочных приспособлений (исходные данные и содержание).
35. Классификация механического сварочного оборудования.

36. Сварочные вращатели. Назначение, классификация, конструктивное оформление и расчет.
37. Сварочные кантователи: назначение, конструкция, области рационального применения.
38. Роликовые стенды: назначение, конструктивные исполнения и расчет.
39. Оборудование для установки и перемещения сварочных аппаратов.

Раздел 7

40. Технология изготовления сварных балок двутаврового сечения.
41. Технология изготовления балок коробчатого сечения.
42. Технология сборки и сварки рамных конструкций.
43. Технология изготовления решетчатых конструкций.
44. Требования к точности сборки решетчатых конструкций.
45. Методы сборки решетчатых конструкций.
46. Технология сварки решетчатых конструкций.

Раздел 8

47. Характерные примеры технологий производства корпусных конструкций
48. Характерные типы деталей, изготавливаемых в тяжелом и энергетическом машиностроении и особенности их изготовления