

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Технология и автоматизация сварочного производства»



УТВЕРЖДАЮ:  
Первый проректор  
Щербич С.Н. /  
11 2019 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины

Производство сварных конструкций

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**15.03.01 Машиностроение**

Направленность:

**Оборудование и технология сварочного производства**

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 8 зачетных единицы трудоемкости (288 академических часа)

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		7	8
Зачетные единицы	8	8	
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	
Лекции	40	40	
Практические занятия	40	40	
Лабораторные работы	40	40	
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>168</b>	<b>168</b>	
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	105	105	
Выполнение курсового проекта	36	36	
Подготовка к экзамену.	27	27	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		8	9
Зачетные единицы	8	5	3
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Лекции	-	-	-
Практические занятия	4	2	2
<b>Самостоятельная работа, всего часов в том числе:</b>	<b>284</b>	<b>178</b>	<b>106</b>
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	203	115	88
Выполнение курсового проекта	36	36	-
Подготовка к зачету с оценкой	18	-	18
Подготовка к экзамену.	27	27	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>288</b>	<b>180</b>	<b>108</b>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Производство сварных конструкций» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.В.09.

Дисциплина «Производство сварных конструкций» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных обучающимися в результате освоения дисциплин:

- Начертательная геометрия и инженерная графика;
- Профессиональный практикум;
- Материаловедение и технология конструкционных материалов;
- Проектирование сварных конструкций;
- Информационное обеспечение систем планирования технологических процессов;
- Теория сварочных процессов;
- Технология сварки плавлением;
- Технология сварки давлением.

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Ознакомительная практика;
- Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Выпускная квалификационная работа.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**

Целью дисциплины является изучение принципов построения и разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций, технологических возможностей управления в сварных соединениях сварочными деформациями и напряжениями, теоретических основ проектирования сварочных цехов и участков, технологических особенностей изготовления различных типов сварных конструкций.

Изучаемая дисциплина позволит в дальнейшем освоить курс «Механизация и автоматизация сварочного производства», а также полученные знания могут быть использованы при выполнении курсовых проектов по дисциплинам: «Производство сварных конструкций» и «Механизация и автоматизация сварочного производства» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Задачами изучения дисциплины являются: способность разрабатывать и совершенствовать на базе известных технологий технологические процессы изготовления сварных конструкций, выбирать прогрессивные и эффективные решения для сварочного производства и осуществлять их технико-экономическое обоснование, получение навыков рационального проектирования сварочных цехов и участков.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

Умение определять экспериментально и расчетным путем сварочные деформации и напряжения, проектировать сварные соединения и конструкции с учетом эксплуатационных требований к ним и элементы технологической оснастки, способность разрабатывать технологический процесс производства сварных конструкций с выбором оптимальных способов и режимов технологических операций сварки, резки, контроля качества и т.п., а также оформлять технологическую документацию (ПКД-2).

Умение оценить соответствие сварных соединений критериям качества методами визуального и измерительного контроля, применять неразрушающие методы контроля и разрушающие испытания сварных соединений, а также определять требования к квалификации персонала на стадии технологической подготовки сварочного производства (ПКД-4).

способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической

документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-7);

умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-10);

умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования (ПК-15);

умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-16),

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: принципы моделирования технологических процессов сварочного производства с использованием стандартных пакетов и средств САПР, методик организационно-плановых расчетов при реорганизации сборочно-сварочных участков; особенности выполнения сборочно-сварочных операций для основных типов сварных конструкций (оболочковых, рамных, балочных и т.д.) с учетом технических условий и требований на их изготовление (ПКД-2, ПКД-4, ПК-7, ПК-10, ПК-15, ПК-16);

уметь: уметь: использовать научно-техническую информацию отечественных и зарубежных источников; подготавливать техническую документацию, в том числе и для создания системы менеджмента на предприятии; анализировать условия обеспечения требуемого качества сварных конструкций; определять основные технологические характеристики и параметры техпроцесса: рациональный способ сварки, сварочные материалы, режим сварки, способы контроля, а также оформлять технологическую документацию, рассчитывать технико-экономическую эффективность проектных и технологических решений, самостоятельно работать с научно-технической и справочной литературой, решать вопросы обеспечения подготовки и совершенствования сварочного производства на основе современных достижений науки и техники (ПКД-2, ПКД-4, ПК-7, ПК-10, ПК-15, ПК-16);

владеть: способностью участия в реализации научных исследований и разработок в производстве; возможностью выполнения работ по организации метрологического обеспечения типовых методов контроля сварных соединений (ПКД-2); методиками расчета и экспериментального определения сварочных деформаций и напряжений, выбора и проверки технического состояния оборудования, сварочных материалов для установления соответствия качества сварных соединений требуемым, формами организации и управления сварочным производством (ПКД-2, ПКД-4, ПК-7, ПК-10, ПК-15, ПК-16).

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Учебно-тематический план

##### Очная форма

##### Семестр 7

Рубеж	Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			лекции	лабораторные работы	практические занятия
Рубеж 1	1	Введение.	2	-	-
	2	Сведения о технологии изготовления сварной конструкции.	2	-	-
	3	Заготовительные операции.	4	-	-
	4	Транспортные операции.	4	-	-
	5	Организация контроля качества сварных соединений.	4	-	-
	6	Сборочно-сварочные операции.	2	12	-
	7	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	5	-	8
		Рубежный контроль № 1	1		
Рубеж 1	8	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	2	12	
	9	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	2	8	12
	10	Технология изготовления сварных деталей машин.	4	8	
	11	Технология производства негабаритных емкостей и сооружений, сосудов работающих под давлением	4		12
	12	Производство сварных труб, монтаж трубопроводов и корпусных конструкций.	3		8
		Рубежный контроль № 2	1		
		Итого	40	40	40

##### Заочная форма

##### Семестр 8

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем
		практические занятия
6	Сборочно-сварочные операции.	1
7	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	1
	Итого	2

##### Семестр 9

Номер раздела темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов контактной работы с преподавателем
		практические занятия
9	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	1
11	Технология производства негабаритных емкостей и сооружений, сосудов работающих под давлением	1
	Итого	2

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

№ темы	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание
1	Введение	Классификация сварных конструкций. Современные тенденции развития сварочного производства. Роль проектировщика в создании сварных конструкций.
2	Сведения о технологии изготовления сварной конструкции.	Принципы построения технологического процесса. Расчленение конструкции на сборочные единицы. Обоснование выбора способа сварки. Разработка схемы технологического процесса изготовления конструкции. Нормирование трудоемкости и оформление технологического процесса.
3	Заготовительные операции.	Приемы выполнения операций: правки, разметки, гибки, штамповки, очистки под сварку, обработки кромок. Ограничение пластической деформации в процессе выполнения заготовительных операций. Требования к точности заготовок в зависимости от метода и приемов сварки. Пути экономии металла. Контроль качества подготовки кромок под сварку.
4	Транспортные операции.	Особенности выполнения транспортных операций в сварочном производстве в зависимости от его серийности. Грузозахватные устройства. Конвейеры. Погрузочно-разгрузочные устройства. Накопители. Автоматизация транспортных операций.
5	Организация контроля качества сварных соединений.	Виды и типы сварочных дефектов. Влияние дефектов на работоспособность соединений. Проведение контроля качества соединений - составная часть технологического процесса изготовления конструкции. Организация службы контроля. Контроль квалификации сварщика.
6	Сборочно-сварочные операции.	Требования к сборочным операциям. Использование прихваток и рекомендации по их постановке. Способы сборки и сварки. Влияние точности сборки на технологию сварки. Контроль качества сборки. Области рационального применения способов сварки.
7	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	Состав сварочного цеха. Исходные данные для проектирования. Режим работы и фонды времени. Разработка технологического процесса и нормирование. Расчет количества рабочих мест и оборудования. Схемы компоновки цеха. Планировка цеха (участка) и его

		технико-экономические показатели.
8	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	Причины возникновения сварочных деформаций и напряжений. Их влияние на качество сварных конструкций. Основные пути снижения сварочных деформаций и напряжений. Методы уменьшения остаточных напряжений. Методы снижения деформаций на стадиях разработки и производства сварных конструкций. Механические и термические способы правки конструкций после сварки.
9	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	Виды сварных балок, рам и решетчатых конструкций. Технологические особенности изготовления балок двутаврового и коробчатого сечения. Технология сборки и сварки балок. Выполнение балочных стыков. Изготовление рамных и решетчатых конструкций. Перспективы совершенствования конструкций и технологии их изготовления.
10	Технология изготовления сварных деталей машин.	Типы сварных деталей и их технологические особенности. Способы сварки и технология изготовления штампосварных деталей и узлов. Технология изготовления прокатно-сварных деталей. Изготовление крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения. Технология изготовления комбинированных деталей.
11	Технология производства негабаритных емкостей и сооружений, сосудов работающих под давлением.	Примеры конструкций данного типа. Приемы изготовления негабаритных емкостей и сооружений. Членение конструкций на элементы, изготавливаемых в условиях завода. Метод рулонирования листовых конструкций и особенности его применения. Схема и организация работы стенда сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов. Технология изготовления и монтаж резервуаров, доменных печей. Характеристика сосудов. Требования Ростехнадзора к технологии их изготовления. Технологические особенности изготовления сосудов разных толщин и материалов. Приемы сборки и сварки сосудов. Термообработка толстостенных сосудов. Изготовление обечаек многослойных сосудов и снижение остаточных сварочных напряжений опрессовкой. Особенности и технология изготовления корпусов реакторов АЭС. Методы испытаний и контроля качества изделий
12	Производство сварных труб, монтаж трубопроводов и корпусных конструкций.	Особенности изготовления корпусных судов, расчленение корпуса на сборочные элементы, секции и блоки. Сборка и сварка полотнищ и плоскостенных секций. Сборка и сварка криволинейных и объемных секций. Приемы сборки и сварки корпуса на стапеле. Технология изготовления цельнометаллических пассажирских вагонов и кузовов автомобилей. Изготовление труб с прямыми и спиральными швами. Подготовка, сборка и сварка стыков. Калибровка, опрессовка и контроль качества швов. Изготовление однослойных, двухслойных и многослойных труб. Особенности сварки труб разных диаметров. Сборка и трубопровода. Сварка труб в плети на полевых базах.

**4.3. Лабораторные работы  
Очная форма (7 семестр)**

№ темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час
6	Сборочно-сварочные операции.	Оценка базового размера сварной конструкции с применением статистических методов анализа	4
		Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции	8
8	Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	Деформации и перемещение в процессе изготовления сварной балки и методы их уменьшения	4
		Снятие остаточных сварочных напряжений методом растяжения	4
		Оценка точности сварной конструкции	4
9	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	Деформация при сварке балок	4
		Деформация при сварке решетчатых конструкций (на примере каркаса кабины транспортной машины)	4
10	Технология изготовления сварных деталей машин.	Разработка технологии изготовления сварных цапф транспортной машины	4
		Разработка технологии изготовления каркаса транспортной машины	4
Итого			40

**4.4. Практические занятия  
Очная форма (7 семестр)**

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, акад. час.
7	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	Выбор оборудования, приспособлений и инструмента	4
		Разработка участка сборки сварки	4
9	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	Алгоритм параметрического синтеза поперечного сечения сжатых и растянутых стержней. Выполнить расчеты по алгоритмам и по программе DVV	4

		Выбор способа и режимов сварки при изготовлении конструкции	4
		Расчет норм расхода сварочных материалов при дуговой сварке стальных деталей	2
		Расчет норм расхода времени при сборочно-сварочных работах	2
11	Технология производства негабаритных емкостей и сооружений, сосудов работающих под давлением	Анализ технических критериев оценки возможных способов сварки	4
		Определение показателей технологичности разрабатываемых сварных конструкций	4
		Анализ экономических критериев оценки способов сварки	4
12	Производство сварных труб, монтаж трубопроводов и корпусных конструкций.	Анализ технических критериев оценки возможных способов сварки	4
		Составление технологического процесса изготовления сварной конструкции	4
Итого			40

#### Заочная форма (8 семестр)

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, акад. час.
7	Проектирование цехов и участков сварочного производства.	Выбор оборудования, приспособлений и инструмента	1
9	Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	Выбор способа и режимов сварки при изготовлении конструкции	1
Итого			2

#### Заочная форма (9 семестр)

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, акад. час.
11	Технология производства негабаритных емкостей и сооружений, сосудов работающих под давлением	Определение показателей технологичности разрабатываемых сварных конструкций	1
12	Производство сварных труб, монтаж трубопроводов и корпусных конструкций.	Составление технологического процесса изготовления сварной конструкции	1
Итого			2

## 4.5. Курсовой проект (для очной и заочной форм обучения)

Цель курсового проекта - закрепить теоретические знания и получить практические навыки в проектировании технологии и организации сборочно-сварочных работ на основе новейших достижений в области сварочного производства.

Основными задачами проектирования являются:

- развитие критического подхода к выбору способа получения неразъемного соединения на основе анализа требований к геометрии изделия, его точности и работоспособности;
- получение навыков выбора оптимального способа сварки в зависимости от требуемых критериев с учетом основного металла, его толщины, программы выпуска изделий и других технических и экономических факторов производства;
- приобретение навыков целесообразного выбора основного и вспомогательного сборочно-сварочного оборудования;
- научиться разрабатывать технологические процессы сборочно-сварочных работ в «ручном» режиме и режиме диалога с компьютером.

Предметом новизны разработок в проекте могут быть:

- новые варианты конструктивного оформления изделия и проверка их по критерию несущей способности;
- применение высокопроизводительных способов резки, сборки и сварки изделия;
- рациональная последовательность выполнения операций и размещения оборудования сварочного производства;
- оптимальная технология изготовления изделия с разработкой документации и плана участка.

Курсовой проект выполняется по тематике «Технология изготовления сварной конструкции». Заданием служит любая средней сложности сварная конструкция или ее часть (сборочная единица). Темы предлагаются преподавателями кафедры и работниками производств. Обучающимся предоставляется право самостоятельного выбора тем. В задании обучающемуся предлагается разработать оптимальную технологию изготовления конструкции при серийном производстве с учетом современных достижений.

Курсовая работа состоит из технологического процесса и расчетно-пояснительной записки.

Технологический процесс изготовления изделия оформляется на картах установленного образца в соответствии с требованиями ЕСТД.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на 25.. 30 листах формата А4.

В расчетно-пояснительной записке обучающийся прорабатывает вопросы технологии и выбора оборудования для выполнения заготовительных, сборочных, транспортных и других операций, обосновывает выбор схемы и конструктивное решение устройства или приспособления, разрабатываемого в работе, применительно к выполнению сборочно-сварочной или сварочной операции, производит расчеты режимов сварки, назначает мероприятия по уменьшению сварочных деформаций и напряжений, производит расчет требуемого количества оборудования и расхода сварочных материалов, предлагает метод контроля качества сварных соединений и конструкции в целом.

Выполнение курсового проекта осуществляется в соответствии с Методическими указаниями к выполнению курсового проекта для студентов специальности 150202.65 и направления 15.03.01.62 (профиль «Оборудование и технология сварочного производства») КГУ Курган. 2016, с. 61.

### Примерный перечень тем курсовых проектов

Формулировка темы начинается со слов «Технология оснастка сборки и сварки...», затем следует название изделия, которое принято к разработке:

- 1 ... реактора гидроочистки R-101.
- 2 ...корпусатеплообменника 10-T1.
- 3 ...рамы машины МКСМ-800.
- 4 ...аппарата 1-100-1, 6-1-ИО.
- 5 ...балки Б-40т.
- 6 ...аппарата 1 -3,2-1,0-ЗИ.
- 7 ...подземного резервуара  $V=5\text{м}^3$ .
- 8 ...топливного бака транспортной машины.
- 9 ...воздухосборника ВЭЭ 1-1-2-0,6К.
- 10 ...воздухосборника ВЭЭ 3,2-4,5-1У.
- 11 ...воздухосборника В25-6,4-3-ЭП.
- 12 ...блока Б-222 автодорожного моста.
- 13 ...домкратной балки М-54ш.
- 14... . корпуса бронемашин.
- 15 ...лобовой части бронемашин.
- 16.. .цистерны железнодорожной.
- 17 ...колонны адморбционной Д- 1000мм.
- 18... . блока Б-112 автодорожного моста.
- 19 ...каркаса кабины МКСМ-800.
- 20 ...ректификационной колонны.

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для повышения эффективности учебного процесса при прослушивании лекций (для очной формы обучения) обучающимся рекомендуется вести конспекты и отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, особенно те, которые направлены на качественное выполнение соответствующих практических занятий и лабораторных работ. Качество и полнота конспектов учитывается в балльно-рейтинговой системе, для обучающихся очной формы обучения.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ (для очной формы обучения) является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале лабораторной работы.

На практических занятиях обучающиеся (очной и заочной форм обучения) углубленно изучают материал соответствующего раздела курса с практическими расчетами и обсуждением методик расчета и полученных результатов, которые должны быть оформлены кратким отчетом и представлены на защиту.

Преподавателем запланировано применение на лабораторных занятиях (для очной формы обучения) технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия на лабораторных и практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает подготовку к рубежным и текущему контролю (для очной формы обучения), самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовка к лабораторным работам (для очной формы обучения) и практическим занятиям (для очной и заочной форм обучения), выполнение курсового проекта (для очной и заочной формы обучения) подготовка к зачету (для заочной формы обучения), экзамену (для очной и заочной формы обучения).

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы Очная форма (7 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>59</b>
Введение.	2
Сведения о технологии изготовления сварной конструкции.	2
Заготовительные операции.	2
Транспортные операции.	2
Организация контроля качества сварных соединений.	6
Сборочно-сварочные операции.	6
Проектирование цехов и участков сварочного производства.	6
Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	7
Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	6

Технология изготовления сварных деталей машин.	6
Технология производства негабаритных емкостей и сооружений, сосудов работающих под давлением	8
Производство сварных труб, монтаж трубопроводов и корпусных конструкций.	6
<b>Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>20</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)</b>	<b>22</b>
<b>Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)</b>	<b>4</b>
<b>Выполнение курсового проекта</b>	<b>36</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>168</b>

### Заочная форма (8 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>111</b>
Введение.	10
Сведения о технологии изготовления сварной конструкции.	16
Заготовительные операции.	15
Транспортные операции.	10
Организация контроля качества сварных соединений.	20
Сборочно-сварочные операции.	20
Проектирование цехов и участков сварочного производства.	20
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 4 часа на каждое занятие)</b>	<b>4</b>
<b>Выполнение курсового проекта</b>	<b>36</b>
<b>Подготовка к экзамену</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>178</b>

### (9 семестр)

Наименование и содержание	Рекомендуемая трудоемкость
<b>Самостоятельное изучение тем дисциплины:</b>	<b>84</b>
Технологические приемы уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений.	10
Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций.	20
Технология изготовления сварных деталей машин.	16
Технология производства негабаритных емкостей и сооружений, сосудов работающих под давлением	20
Производство сварных труб, монтаж трубопроводов и корпусных конструкций.	18
<b>Подготовка к практическим занятиям (по 4 часа на каждое занятие)</b>	<b>4</b>
<b>Подготовка к зачету</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>106</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
3. Отчеты по лабораторным работам (для очной формы обучения)
4. Отчеты по практическим работам (для очной и заочной формы обучения).
5. Банк тестовых заданий к зачету с оценкой (для заочной формы обучения).
6. Банк тестовых заданий к экзамену (для очной и заочной формы обучения).
7. Курсовой проект (для очной и заочной формы обучения).

### 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине (для очной формы обучения)

Наименование	Содержание					
Распределение баллов за семестр по видам учебной работы (доводится до сведения обучающихся на первом учебном занятии), сроки сдачи учебной работы (при необходимости)	Распределение баллов за 7 семестр (очная форма обучения)					
	Посещение лекций	Выполнение лабораторных работ	Выполнение практических работ	Рубежный контроль 1	Рубежный контроль 2	Экзамен
	1	2	1	9	10	30
Примечания	Всего до 20 баллов (20 лекции по 1 баллу)	Всего до 20 баллов (10 занятий работ по 2 баллов)	Всего до 11 баллов (11 работ по 1 баллу)	Проводится на 12-м лекционном занятии Всего 9 баллов	Проводится на 20-м лекционном занятии Всего 10 баллов	Всего 30 баллов
Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине, возможности	Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все лабораторные работы и контрольную работу (для студентов заочной формы обучения). Для получения экзаменационной оценки «автоматически»					

	<p>получения «автоматически» экзаменационной оценки) по дисциплине</p>	<p>студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:  - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических и лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>
	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных лабораторных работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита пропущенной лабораторной работы (при невозможности дополнительного проведения лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов.</li> </ul> <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
5	<p>Критерии оценки курсовой работы (проекта)</p>	<p>Курсовая работа по ней выставляется отдельная оценка. Максимальная сумма по курсовой работе устанавливается в 100 баллов.</p> <p>При оценке качества выполнения работы и уровня защиты рекомендуется следующее распределение баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) качество пояснительной записки и графической части – до 40 баллов;</li> <li>б) качество доклада – до 20 баллов;</li> <li>в) качество защиты работы – до 40 баллов.</li> </ul> <p>При рассмотрении качества пояснительной записки и графической части работы принимается к сведению ритмичность выполнения работы, отсутствие ошибок, логичность и последовательность построения материала, правильность выполнения и полнота расчетов, соблюдение требований к оформлению и аккуратность исполнения работы.</p> <p>При оценке качества доклада учитывается уровень владения материалом, степень аргументированности, четкости, последовательности и правильности изложения материала, а также соблюдение регламентов.</p> <p>При оценке уровня качества ответов на вопросы принимается во внимание правильность, полнота и степень ориентированности в материале.</p> <p>Комиссия по приему защиты курсовой работы (проекта) оценивает вышеуказанные составляющие компоненты и определяет итоговую оценку.</p>

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли (для очной формы обучения), зачет с оценкой (для заочной

формы обучения) и экзамен (для очной и заочной формы обучения) проводятся в письменном виде.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. Рубежные контроли и контрольные тестирования проводятся в виде тестирования.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 1 состоят из 9 вопросов. Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 2 состоят из 10 вопросов. На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится время не менее 30 минут. На краткую лекцию-дискуссию выделяется не менее 5-10 минут. На выдачу и сбор тестовых заданий выделяется 5 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

Зачет с оценкой и экзамен проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с рабочей программой. Билет предполагает собой теоретическую часть, состоящую из 3-х разноплановых вопросов.

Для подготовки ответа обучающемуся предоставляется не менее 30 минут, ответ на каждый теоретический вопрос оценивается по 10-балльной шкале.

Для подготовки ответа обучающемуся на экзамене предоставляется не менее 30 минут, выполненное практическое задание оценивается по 30-балльной шкале.

Результаты текущего контроля успеваемости, зачета с оценкой и экзамена заносятся преподавателем в зачетную и экзаменационную ведомости, которые сдаются в организационный отдел института в день зачета или экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

#### **6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета и экзамена**

##### *Примеры заданий – Рубежный контроль №1 (7 семестр)*

1. Состав технологической подготовки производства.
2. Назначение расчленения конструкции на сборочные единицы.
3. Новые способы резки.
4. Способы сборки, сварки и контроля качества при изготовлении конструкций.
5. Способы устранения опасных дефектов.
6. Особенности кантовки, загрузки, разгрузки, ориентации, пошаговой подачи и поворота сварных изделий.
7. Пути экономии основного металла и сварочных материалов.
8. Разработка схемы технологического процесса изготовления конструкции.
9. Особенности выполнения транспортной операции в сварочном производстве в зависимости от его серийности.
10. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.
11. Виды типовых технологических процессов.
12. Компоновка планов сборочно-сварочных участков.
13. Технологические методы их снижения и устранения сварочных напряжений и деформаций.
14. Приемы сборки решетчатых конструкций.
15. Снижение остаточных напряжений опрессовкой многослойных сосудов.
16. Технология изготовления комбинированных деталей.
17. Выполнение балочных стыков.

18. Какие факторы влияют на точность изготовления сварной конструкции.
19. Требования к сборочным операциям. Использование прихваток и рекомендации по их постановке.
20. Способы сварки и технологии изготовления штампованных деталей и узлов.

**Примеры заданий – Рубежный контроль №2 (7 семестр)**

1. Общие вопросы автоматизации проектирования сварочной технологии.
2. Обработка и представление исходных данных сварной конструкции.
3. Формирование последовательности сборки и сварки конструкции.
4. Формирование маршрутной и операционной технологии изготовления отдельной сборочной
5. единицы.
6. Выбор оптимального варианта технологии дуговой сварки сталей.
7. Возможные параметры оптимизации при дуговой сварке сталей.
8. Экспертная система по выбору технологии дуговой сварки сталей.
9. Критерий оптимизации при дуговой сварке углеродистых и низколегированных сталей.
10. Критерий оптимизации при дуговой сварке аустенитных хромоникелевых сталей.
11. Холодные трещины при сварке низколегированных сталей. Количественный критерий склонности к холодным трещинам.
12. Горячие трещины при сварке легированных сталей. Количественный критерий образования горячих трещин при сварке хромоникелевых сталей.
13. Что обозначает параметр горячего трещинообразования  $V_{кр}$  и для каких сталей определяется этот параметр?
14. Показатели технологичности конструкций.
15. Этапы подготовки производства к изготовлению сварных изделий.
16. Роль проектировщика в процессе создания конструкции.
17. Исходные данные для проектирования технологического процесса.
18. Проблемы и пути механизации и автоматизации производства сварных конструкций.
19. Основные этапы разработки технологического процесса.
20. Технологическая документация технологического процесса.
21. Заготовительные операции, приемы выполнения, оборудование.
22. Ограничение деформаций в заготовительном производстве.
23. Критерии выбора способа сварки.
24. Требования к сборочным операциям.
25. Рекомендации по постановке прихваток.
26. Влияние точности сборки на технологию сварки.
27. Способы сборки узлов и изделий.
28. Мероприятия повышения качества сборки.

**Примерный список вопросов к экзамену**

**(для очной и заочной формы обучения)**

1. Принципы классификации сварных конструкций. Материалы для их изготовления. Состав технологической подготовки производства.
2. Технические условия на изготовление сварных конструкций. Основные задачи технологической подготовки производства. Виды типовых технологических процессов.
3. Показатели технологичности конструкции и их расчет. Мероприятия отработки изделия на технологичность. Назначение расчленения конструкции на сборочные

единицы.

4. Требования к разработке технологических процессов изготовления конструкций. Основы нормирования трудоемкости сборочно-сварочных работ.
5. Этапы разработки технологического процесса. Задачи, решаемые на каждом этапе и требуемая техническая документация для их реализации.
6. Назначение и выполнение операций заготовительного производства. Условия ограничения пластической деформации металла заготовок. Новые способы резки.
7. Особенности сборочно-сварочных операций и требования к ним. Требования к швам прихваток. Способы сборки, сварки и контроля качества при изготовлении конструкций.
8. Виды и типы дефектов сварки и их влияние на работоспособность соединений. Неразрушающий контроль качества сварных соединений. Способы устранения опасных дефектов.
9. Виды транспортного оборудования. Их назначение и выбор. Особенности кантовки, загрузки, разгрузки, ориентации, пошаговой подачи и поворота сварных изделий.
10. Исходные данные для проектирования сварочных цехов и участков. Расчет в потребности оборудования, работающих и площадей. Компоновка планов сборочно-сварочных участков.
11. Природа возникновения деформаций и остаточных напряжений при сварке изделий. Их влияние на качество и работоспособность конструкций. Технологические методы их снижения и устранения.
12. Изготовление балок в зависимости от типа производства. Технологические особенности изготовления рамных конструкций. Приемы сборки решетчатых конструкций.
13. Конструкции и методы изготовления негабаритных емкостей. Технология сборки и сварки днищ и корпуса резервуаров. Особенности сборки и сварки шаровых и каплевидных резервуаров.
14. Конструкции сосудов, работающих под давлением. Требования Ростехнадзора к технологии их изготовления. Электрошлаковая сварка толстостенных сосудов.
15. Технологические особенности изготовления сосудов разных толщин и материалов. Способы сборки, сварки и термообработки толстостенных сосудов. Снижение остаточных напряжений опрессовкой многослойных сосудов.
16. Технология изготовления труб с прямыми и спиральными швами. Подготовка, сборка и сварка стыков. Особенности сборки и сварки труб разных диаметров.
17. Изготовление однослойных, двухслойных и многослойных труб. Сборка и сварка стыков труб. Метод укладки, сварки и контроль качества трубопровода.
18. Особенности изготовления корпусных судов. Сборка и сварка полотнищ, плоскостенных, криволинейных и объемных секций. Контроль качества сварных соединений.
19. Приемы сборки и сварки корпуса судна на стапеле. Технологические особенности изготовления цельнометаллических пассажирских вагонов и кузовов автомобилей.
20. Типы сварных деталей машин и их технологические особенности. Способы сборки и сварки штампованных деталей и узлов. Технология изготовления комбинированных деталей.
21. Технология сборки и сварки деталей и узлов транспортных машин. Особенности изготовления крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения.
22. Метод рулонирования листовых конструкций. Схема сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов.
23. Особенности изготовления сварных балок двутаврового и коробчатого сечения. Технология сборки и сварки балок. Выполнение балочных стыков.
24. Методы снижения деформаций на стадиях разработки и производства сварных конструкций. Способы правки конструкций после сварки и пластического

деформирования участков сварного соединения.

25. Требования к точности заготовок, сборке и сварке изделий. Способы подготовки кромок под сварку. Пути экономии основного металла и сварочных материалов.

### **Примерный список вопросов к зачету**

(для заочной формы обучения)

1. Как влияют особенности сварных конструкций на выбор приемов и способов сварки?
2. Почему различная последовательность наложения сварных швов влияет на эксплуатационную долговечность конструкции?
3. Как влияет место расположения сварного шва и наличие в нем дефектов на работоспособность сварных изделий?
4. Какие исходные данные используются для разработки технологического процесса изготовления конструкции?
5. По каким характеристикам выбирают материал конструкций?
6. Какими путями можно повысить технологичность изготовления конструкции?
7. Как уменьшить трудоемкость сборочных и сварочных операций?
8. Как рассчитать технологичность изготовления сварной конструкции?
9. В чем суть методики разработки технологического процесса?
10. Какими правилами и нормативными документами руководствуются при разработке техпроцесса?
11. Каким образом оформляется рабочая технология и что она содержит?
12. Как рассчитать трудоемкость изготовления конструкции?
13. Каким образом выполняются заготовительные, сборочные и сварочные операции?
14. Как контролируется качество сборки и сварки изделия?
15. Что и как рассчитывается при проектировании сварочных цехов и участков?
16. Каковы особенности и правила составления плана участка для сборочно-сварочных работ?
17. Какое транспортное оборудование может быть использовано на участках и обоснование их применимости?
18. Каковы причины возникновения деформаций и напряжений при изготовлении сварной конструкции и методы их снижения?
19. Какие технологические особенности используются при изготовлении балок двутаврового и коробчатого сечения?
20. Какие методы и приемы используются при изготовлении негабаритных емкостей?

### **6.5 Фонд оценочных средств**

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## **7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **7.1. Основная учебная литература**

1. Казаков С.И. Сварка плавлением и термическая резка металлов : учебное пособие : [для студентов вузов по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / С.И. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган:

Издательство Курганского государственного университета, 2014. - 364, [1] с.: ил., табл.  
- Библиогр.: с. 315-316. - ISBN 978-5-4217-0276-4. URI:  
<http://hdl.handle.net/123456789/3729>- доступ из ЭБС КГУ

2. Казаков С.И. Информационно-компьютерные технологии в сварочном производстве : учебное пособие : [для студентов вузов, обучающихся по специальности 150202 "Оборудование и технология сварочного производства"] / С.И. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2013. - 113, [1] с.: ил., табл. - Библиогр.: с. 112-113. - ISBN 978-5-4217-0209-2. URI: <http://hdl.handle.net/123456789/3803>- доступ из ЭБС КГУ.

3. Казаков С.И. Проектирование сварных конструкций : учебное пособие / С.И. Казаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2012. - 174, [1] с.: рис., табл. - ISBN 978-5-4217-0172-9. URI: <http://hdl.handle.net/123456789/4657>- доступ из ЭБС КГУ

4. Казаков С.И. Проектирование сварных металлических пролетных строений железнодорожных мостов с решетчатыми фермами : учебное пособие / С.И. Казаков, Ю.А. Денисов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2017. - 211, [1] с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 210-211. - ISBN 978-5-4217-0421-8. URI: <http://hdl.handle.net/123456789/4678>- доступ из ЭБС КГУ.

5. Технология сварочного производства: Учебное пособие / К.И. Томас, Д.П. Ильященко; Юргинский технологический институт. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 247 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL:<http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf>.

6. Технология производства сварных конструкций: Учебное пособие / И.А. Казанцев, С.Г. Ракитин, Д.Б. Крюков. - Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. - 188 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005. URL:<http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf>.

7. Паршин С.Г. Оборудование для электро дуговой сварки и неразрушающего контроля сварных соединений: Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 68 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005. URL: <http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf>.

8. Особенности производство сварных конструкций: учебное пособие / И.А. Казанцев, С.Г. Ракитин, Д.Б. Крюков. - Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. - 97 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005. URL:<http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf>.

## 7.2. Дополнительная учебная литература

1. Проектирование цехов и участков сварочного производства: Учебное пособие / И.А. Казанцев, С.Н. Чугунов, А.О. Кривенков. - Пенза: Пензенский государственный университет, 2012. - 49 с. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». 2005.

URL:<http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf>

2. Норенков И.Г. Автоматизированное проектирование. Учебник. Серия: Информатика в техническом университете. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 188 с. Информационная система «Единое окно доступа к

URL:<http://window.edu.ru/resource/059/073059/files/brucencov-a.pdf>

3. Серазутдинов, М. Н. Прочность, устойчивость стержней и стержневых систем : учебно-методическое пособие / М. Н. Серазутдинов ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 92 с. - ISBN 978-5-7882-3120-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2069245>.
4. Щеглов, Г. А. Практикум по компьютерному моделированию геометрии изделий с использованием SolidWorks : учебное пособие / Г. А. Щеглов, А. Б. Минеев. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. - 184 с. - ISBN 978-5-7038-5092-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2010613>.
5. Гузненков, В. Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 128 с. - ISBN 978-5-7038-4903-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1963344>.
6. Бараз, В. Р. Физические основы упрочнения и разрушения материалов : учебное пособие / В. Р. Бараз, М. А. Филишов. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2017. - 192 с. - ISBN 978-5-7996-1993-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1958387>.

## 7.2. Методическая литература

1. Проектирование сварных конструкций : методические указания для проведения практических занятий для студентов специальности 150202.65 и направления 15.03.01.62 (профиль «Оборудование и технология сварочного производства») / Министерство образования и науки Российской Федерации, Курганский государственный университет, Кафедра «Технология и автоматизация сварочного производства» ; [сост.: С.И. Казаков]. - Курган : Издательство Курганского государственного университета, 2015. - 49, [1] с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 49. URI: <http://hdl.handle.net/123456789/4086> - доступ из ЭБС КГУ.

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Интернет - ресурс	Краткое описание
1.	<a href="http://webs.varka.ru">h://webs varka.ru</a>	Сварка и все о ее технологии, схемах, типах и сварочном оборудовании.
2.	<a href="http://window.edu.ru/resource/797/77798">http://window.edu.ru/resource/797/77798</a>	Введение в основы сварки.
3/	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно образовательных ресурсов.

## 10. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

1. ЭБС «Лань».
2. ЭБС «Консультант плюс».
3. ЭБС «Znanium.com».
4. «Гарант» - справочно-правовая система.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС ВО ПО ДАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

Перечень наглядных пособий, оборудования и материалов по дисциплине:

- 1 Персональные компьютеры.
- 2 Пакеты прикладных программ в области сварочного производства.
- 3 Натурные образцы сварных соединений.
- 4 Плакаты по видам сварных соединений.
- 5 Сборники ГОСТов на сварные соединения.
- 6 Плакаты «Структура предметной области Все о сварке».
- 7 Комплект плакатов и наглядных пособий.
- 8 Макеты и модели натуральных сварных конструкций различных типов, выполненных с разрезами и выделением мест расположения сварных швов.
- 9 Паспорта и инструкции по работе с экспериментальным оборудованием.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**«Производство сварных конструкций»**  
образовательной программы высшего образования –  
программы магистратуры

### **15.03.01 «Машиностроение»**

Направленность:  
**«Оборудование и технология сварочного производства»**

Форма обучения: очная, заочная

Трудоемкость дисциплины: 8 ЗЕ (288 академических часа)

#### **Очная форма:**

Семестр: 7

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

#### **Заочная форма:**

Семестр: 8, 9

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен – 8 семестр

Зачет – 9 семестр

#### Содержание дисциплины

Понятие о технологии изготовления сварных конструкций, заготовительные и сборно-сварочные операции, технологические приемы предупреждения, уменьшения и устранения сварочных деформаций и напряжений в сварных конструкциях, термическая обработка сварных конструкций; транспортные операции, техническая и технологическая подготовка сварочного производства, проектирование цехов и участков сварочного производства; организация и методы контроля качества сварных соединений; технология производства различных типов сварных конструкций; балочных, рамных и решетчатых, негабаритных листовых, сосудов, работающих под давлением, корпусных конструкций, сварных деталей машин.

Высокоэффективные технологии изготовления сварных конструкций, для создания дешевых, надежных, долговечных и качественных изделий, изучаются на основе критического подхода к базовым и разрабатываемым технологиям с учетом их технологичности, условий работы и программы выпуска, обоснованного выбора оптимального способа получения заготовок, сборки и сварки изделий, необходимого сварочного и вспомогательного оборудования, нормирования и оформления технологических процессов.