

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.08.02  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология изготовления сварных конструкций**  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
15.03.01 Машиностроение

---

направленность (профиль)/специализация  
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	81,75	81,75
Самостоятельная работа	98,25	98,25
Контроль		
<b>Итого</b>	180	180

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н., Моторин К.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана  
направления подготовки

15.03.01 Машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры СОМДиРП

---

(протокол заседания № 2 от «12» сентября 2019 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение студентами навыков по технологии изготовления сварных конструкций различной конструктивной формы и назначения.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: физика, электротехника, электроника, теоретические основы сварки, источники питания для сварки, технология сварки плавлением, теория сварочных процессов, технология контактной сварки, автоматизация сварочных процессов, специальные методы сварки, контроль качества сварных соединений.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: научно- исследовательская практика, выполнение комплексного курсового проекта и бакалаврской работы, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5)	-	Знать: основы проектирования деталей узлов с учетом их технических характеристик
		Уметь: применять средства автоматизированного проектирования и программные комплексы для проектирования сварных соединений и узлов.
		Владеть: методикой процесса проектирования и оценки соответствия спроектированного изделия техническому заданию
способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-11)	-	Знать: уровень и проблемы автоматизации и роботизации основных способов сварки, правила и меры по обеспечению безопасности при работе на роботизированном и автоматизированном производстве
		Уметь: составить технологию роботизированной сварки заданной детали или узла
		Владеть: навыками чтения планировок роботизированных сварочных комплексов

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Введение	Лек.	Тема. Предмет и задачи дисциплины.	7	1			Тесты
Раздел 1. Технологическая классификация сварных конструкций	Лек.	Тема 1.2. Принципы классификации сварных конструкций.	7	2			Тесты
	Лек.	Тема 1.3 Технология изготовления сварных конструкций.	7	1			Тесты
	Лр.	Лабораторная работа № 1, 2 «Исследование деформаций при нагреве электрической дугой кромки пластины и способы их компенсаций», «Исследование деформаций при сварке пластины по оси симметрии».	7	8	10		Отчеты по Лр.
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4	10		Отчеты по ПР
	СР		7	20			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 2. Механическое оборудование, приспособления и транспортирующие механизмы  Раздел 3. Заготовительные операции	Лек.	Тема 2.1 Классификация механического оборудования сварочного производства.	7	1	10		Тесты
	Лек.	Тема 2.2. Приспособления сварочного производства.	7	1			Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4			Отчеты по ПР
	Лек.	Тема 2.3. Транспортирующие механизмы	7	1			Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4	10		Отчеты по ПР
	СР	Тема 3.1. Технологические схемы выполнения операций. Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции. Тема 3.2. Техника выполнения заготовительных операций. Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции. Тема 3.3. Технические характеристики заготовительного оборудования. Тема 3.4. Комплексная механизация заготовительных операций. Лабораторная работа № 3, 4 «Выбор установочных баз, схем расположения прижимных устройств и усилий при проектировании сварочных приспособлений».	7	20	10		Тесты
	Лек.		7	2			Тесты
	ПР		7	4			Отчеты по ПР
	Лек.		7	2			Тесты
	ПР		7	4	10		Отчеты по ПР
	Лек.		7	2	10		Тесты
	Лек.		7	1			Тесты
	Лр.		7	8			Отчеты по Лр.
	СР		7	20			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 4. Технология изготовления решетчатых и балочных конструкций	Лек.	Тема 4.1. Изготовление решетчатых конструкций.	7	1	10		Тесты
	Лек.	Тема 4.2. Изготовление сварных двутавровых балок.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 4.3. Технология сборки и сварки балок коробчатого сечения.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 4.4. Сварные соединения балок и стержней.	7	1			Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4			Отчеты по ПР
Раздел 5. Технология изготовления конструкций оболочкового типа	СР		7	20	10		
	Лек.	Тема 5.1. Технологические характеристики оболочковых конструкций.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 5.2. Изготовление сферических резервуаров.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 5.3. Технологические особенности при изготовлении корпусов вращающихся агрегатов и сосудов, работающих под давлением.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 5.4. Изготовление толстостенных сосудов.	7	1			Тесты
	Лек.	Тема 5.5. Комплексная механизация технологии изготовления труб.	7	1			Тесты Тесты
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4			Отчеты по ПР
Раздел 6. Технология изготовления корпусных транспортных конструкций	СР		7	10			
	Лек.	Тема 6.1. Технологические приемы изготовления сварных узлов, корпусов пассажирских и грузовых вагонов.	7	1			Тесты
	Лр.	Тема 6.2. Технология изготовления кор-		1			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)		
Раздел 7. Технология изготовления сварных деталей машин. Раздел 8. Сварка в ремонтном деле.	Лек.	Тема 7.1. Технология сборки и сварки крупных изделий в точный размер.	7	1	10		Тесты		
	Лек.	Тема 8.1. Исправление дефектов в чугунных деталях.	7	1			Тесты		
	Лек.	Тема 8.2. Исправление дефектов в стальных деталях.	7	1			Тесты		
	ПР	Проектирование приспособления для сборки и сварки сварной конструкции.	7	4			Отчеты по ПР		
	Лек.	Тема 8.3. Технология ремонта и изготовления заготовок режущего инструмента и штампов в инструментальном производстве.	7	1			Тесты		
Раздел 9. Применение роботов в сварочном производстве.	СР	Тема 9.1. Типы промышленных роботов, их конструктивные схемы, системы управления и приёмы обучения. Тема 9.2. Типовые схемы робототехнических комплексов и их оснастка.	7	10			Тесты		
	Лек.		7					1	Тесты
	Лек.		7					1	Тесты
Заключение	СР	Общие принципы выбора способа сварки, сварочных технологий для изготовления сварных конструкций.	7	10			тесты		
			7					1	
Итого:				180	100				

**Схема расчета итогового балла**<sup>1</sup> (сумма баллов по всем практическим занятиям) + (результат итогового теста) и все делится на 2

<sup>1</sup> Указывается только для дисциплин, реализуемых с БРС, для остальных программ фраза «Схема расчета итогового балла» удаляется.

## **5. Образовательные технологии**

При реализации дисциплины применяются информационные технологии традиционного, модульного (по отдельным темам) обучения, интерактивные практические работы, видеофильмы, информационные технологии (интернет) и элементы технологии проектного обучения, путем создания студентом презентаций по заданной теме. Используется тестирование для оценки степени усвоения материала. Применяется технология обучения в режиме онлайн в ЭИОС.

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, выполнение заданий на лабораторных занятиях как с использованием компьютера так и без него, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой и использование методических указаний, консультации преподавателей при выполнении самостоятельных работ. Особое место занимает интерактивная методика выполнения и представления студентом перед группой результатов своих лабораторных работ (презентации докладов).



## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	(ПК-5); умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	<i>Тестовые задания №1-100 Вопросы к экзамену №1-51 Отчет по практическим работам № 1, 2.</i>
7	(ПК-11); умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	<i>Тестовые задания №1-100 Вопросы к экзамену №1-51 Отчет по практическим работам № 2, 3.</i>
7	(ПК-5, ПК-11); умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	<i>Тестовые задания №1-100 Вопросы к экзамену №1-51 Отчет по практическим работам № 3, 4.</i>

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. \_ Выполнение практических работ № 1...57

(наименование оценочного средства)

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

1. Материалы представить преподавателю в виде презентаций в PowerPoint и отдельно текстовый файл в Microsoft Word.
2. Количество слайдов презентации по теме должно составлять 15...25 штук.
3. Слайд «Титульный лист» и слайд со списком используемых источников информации в презентации обязательны.
4. Эффекты анимации и мультипликации при демонстрации слайдов не применять.
5. Докладывать материалы презентации перед группой студентов в форме конференции во время аудиторных практических занятий.

##### Темы заданий для выполнения лабораторных работ № 1...4

**Лабораторная работа № 1** «Исследование деформаций при нагреве электрической дугой кромки пластины и способы их компенсаций»

**Лабораторная работа № 2** «Исследование деформаций при сварке пластины по оси симметрии»

**Лабораторная работа № 3** «Выбор установочных баз, схем расположения прижимных устройств и усилий при проектировании сварочных приспособлений»

**Лабораторная работа № 4** «Определение деформаций тавровой балки при сварке швов и правка ее термическими способами»

**Темы письменных работ**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы</b>
	не предусмотрены

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр \_\_\_\_7\_\_\_\_

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
1	Классификация сварных конструкций.
2	Понятие о технологичности сварных конструкций.
3	Влияние материала сварной конструкции на свариваемость и технологичность.
4	Влияние конструктивных форм сварных соединений на технологичность.
5	Количественные критерии оценки технологичности.
6	Исходные данные для проектирования технологических процессов изготовления сварных изделий.
7	Состав технологического процесса.
8	Классификация механического оборудования сварочного производства.
9	Назначение и конструкции вращателей, сварочных колонн, глгольных и велосипедных тележек, порталов, кантователей и роликовых стенов.
10	Устройства для формирования сварных швов при механизированных способах сварки.
11	Компоновочные схемы сварочных установок.
12	Виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений и их роль в механизации производства.
13	Базирование деталей в приспособлении.
14	Разработка принципиальной схемы приспособления.
15	Установочные элементы сварочных приспособлений: опорные пластинки и штыри, упоры, призмы и установочные пальцы.
16	Зажимные и прижимные элементы приспособлений: механические, пневматические, гидравлические, магнитные и др.
17	Расчет усилий прижима деталей в приспособлении.
18	Универсально-сборные приспособления.
19	Транспортирующие механизмы.
20	Технологические схемы выполнения операций.
21	Правка, разметка, механическая и термическая резка, гибка листового и профильного проката.
22	Техника выполнения заготовительных операций.
23	Комплексная механизация заготовительных операций.
24	Изготовление решетчатых конструкций.
25	Изготовление сварных двутавровых балок.
26	Приспособления для сборки.
27	Сварочные установки и кантователи.
28	Искажение формы двутавровой балки при сварке и методы их устранения.
29	Технология сборки и сварки балок коробчатого сечения, рельс и арматурных стержней встык.
30	Технологическая схема изготовления балки.
31	Механизация операций сборки и кантовки балки при сварке.
32	Соединение труб с трубными досками в теплообменниках.
33	Технологические характеристики оболочковых конструкций.
34	Изготовление цилиндрических вертикальных и горизонтальных резервуаров.
35	Изготовление стенки и днища вертикальных резервуаров.
36	Приемы разворачивания рулонов и монтажа конструкций.

- 37 Способы контроля сварных швов.
- 38 Изготовление сферических резервуаров.
- 39 Варианты раскроя шаровых оболочек.
- 40 Технологическая схема изготовления шаровой оболочки в заводских условиях и на монтаже.
- 41 Особенности прокладки магистральных и технологических трубопроводов.
- 42 Сборка и сварка магистральных трубопроводов в полевых условиях.
- 43 Технологические приемы изготовления сварных узлов, корпусов пассажирских и грузовых вагонов.
- 44 Особенности технологии сборки и сварки кузовов легковых автомобилей.
- 45 Технология изготовления корпусов судов.
- 46 Изготовление плоских, объемных и с погибью секций сосудов.
- 47 Общие принципы компенсации деформаций, возникающих при сварке изделий.
- 48 Технология ремонта валов.
- 49 Исправление дефектов в чугунных деталях.
- 50 Особенности ремонта изделий из алюминиевых сплавов.
- 51 Применение применения роботов в сварочном производстве.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Текущий рейтинг – 85 и более баллов
		«хорошо»	Текущий рейтинг – 60... 84 балла
		«удовлетворительно»	Текущий рейтинг – 40 ... 59 баллов
		«неудовлетворительно»	Текущий рейтинг – менее 40 баллов

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в библиотеке/ Наименование ЭБС
1	Сидоров В.П., Моторин К.В.	Технология и оборудование сварки плавлением	электрон. учеб. пособие	2017	Репозиторий ТГУ
2	Ягнюк Б.В.	Теоретические основы расчетных зависимостей для сварных узлов трубчатых конструкций	Монография	2019	ЭБС "Лань"
3	Белов В.А.	Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САПР	Учебное пособие	2016	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Долгин В. П.	Надежность технических систем	Учебное пособие	2018	ЭБС "ZNANIUM.COM"
5	Зорин В. А.	Надежность механических систем	Учебник	2017	ЭБС "ZNANIUM.COM"

### 8.2. Дополнительная литература

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной биб- лиотеке / Наименование ЭБС</b>
3	Под ред. Г. Г. Чернышева и Д. М. Шашина.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : / - Санкт- Петербург	Учебники для вузов.	2013	ЭБС Лань,
4	Банов М.Д., Масаков В.В., Плюснина, Н.П. — М.:	Специальные способы сварки и резки . Издательский центр «Академия», 208с.	Учебное пособие	2009	10 шт, Тольятти, ТГУ

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Дуговая сварка в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru/index/0-36>
2. Аргонодуговая горелка. [Электронный документ.] Доступ <http://www.chipmaker.ru/topic/5569/>
3. Сварочное оборудование. Сварочные материалы. [Электронный документ]. Доступ <http://www.autowelding.ru>
4. Сварка легированной стали. Плюсы и минусы автоматической сварки. [Электронный документ]. Доступ <http://electrowelder.ru>
5. Сварочные агрегаты. Сварка тонколистового материала. [Электронный документ]. Доступ <http://osvarke.info/>
6. Применение сварки в защитных газах. [Электронный документ]. Доступ. [http://www.welding.su/articles/gaz/gaz\\_80.html](http://www.welding.su/articles/gaz/gaz_80.html)
7. Сварочное оборудование и электроды. Классификация сварки плавлением. [Электронный документ]. Доступ. [http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya\\_svarki\\_pl](http://tehnolog-svarka.ru/klassifikaciya_svarki_pl).
8. Электрошлаковая сварка. [Электронный документ]. Доступ <http://www.deltasvar.ru/biblioteka/48-vidy-svarki/70-ehlektroshlakovaja-svarka>
9. Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности: <http://www1.fips.ru>
10. Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства: <http://ru.espacenet.com>.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)	Столы ученические, стулья, доска аудиторная (магнитно-маркерная), проектор, системный блок, экран с электроприводом.
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-103)	Стол ученический двухместный - 9 шт., стул ученический двухместный - 20 шт., Доска аудиторная (меловая), Шкаф газовый с баллоном аргона, Источник питания ИПК-350-4, Сварочный стол, Шкаф управления АДСВ-5, Выпрямитель сварочный ВСВУ-315, Стенд сварочный, Автомат для сварки АДСВ-6, Компьютер.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стены, шкафы.