

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.В.ДВ.07.01**  
(шифр дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### АВТОМАТИЗАЦИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки бакалавров

15.03.01 Машиностроение

---

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)

Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

---

(направленность (профиль))

Форма обучения- заочная

Год набора - 2019

#### Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	5											
Часов по РУП	180											
Виды контроля в семестрах (на курсах):	Экзамены		Зачеты			Курсовые проекты			Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
	5					-			-		-	
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам									5			5
Лекции									8			8
Лабораторные												
Практические									8			8
Контактная работа									16			16
Сам. работа									155			155
Контроль									9			9
Итого									180			180

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки бакалавров 15.03.01 «Машиностроение»

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО /ФГОС ВО)

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «СОМДиРП» (протокол заседания № 1 от 30 августа 2018г.).

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2024 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(выпускающей направление (специальность))

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
«Сварка, обработка материалов давлением и  
родственные процессы»  
(разработавшей РПД)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

В.В. Ельцов  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.07.01 Автоматизация сварочных процессов**  
(шифр и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель – обеспечить необходимый уровень компетенции для решения профессиональных задач в области автоматизации сварочных процессов.

Задачи:

1. Создать информационную базу по вопросам автоматического регулирования сварочных процессов;
2. Формировать у студентов знания об алгоритмах решения профессиональных задач, методах, средствах, направлениях и проблемах развития автоматического регулирования в области сварки;
3. Формировать у студентов умения по решению профессиональных задач при выполнении лабораторных работ и упражнений в рамках самостоятельной работы по освоению материала дисциплины.

**2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (вариативная часть, дисциплины по выбору).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина: – физика, электротехника, электроника, элементы систем управления машиностроительным оборудованием, теоретические основы сварки, источники питания для сварки, технология и оборудование сварки плавлением; управление техническими системами.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – научно-исследовательская практика, выполнению курсового проекта по специальности и выпускной работы бакалавра.

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
(ПК-2) умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и	<u>Знать:</u> основные типы средств автоматического управления, их устройство, назначение, технические характеристики, требования к параметрам режима автоматической сварки, особенности работы датчиков и элементов схем для управления автоматическими процессами.
	<u>Уметь:</u> обеспечивать моделирование технических объектов и

средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
	<u>Владеть:</u> читать и описывать принципиальные релейные электрические схемы, навыками проверять работоспособность систем управления на соответствие паспортным характеристикам
(ПК-5) умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	<u>Знать:</u> основные элементы управления применяемые для автоматизации сварочных процессов.
	<u>Уметь:</u> настраивать параметры режимов автоматической сварки.
	<u>Владеть:</u> навыками выбора параметров режимов автоматической сварки.

### Тематическое содержание дисциплины

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Технологический процесс как объект управления	Тема 1. 1. Основные базовые понятия теории автоматического управления. Тема 1.2. Классификация систем автоматического управления Тема 1.3 Информация необходимая для проектирования систем автоматического управления.
Раздел 2. Автоматическое управление циклом работы технологического оборудования	Тема 2.1 Изображение принц. Электр. схем и способы описания их работы. Основные правила и способы изображения принципиальных электрических схем. Диаграммы взаимодействия.
Раздел 3. Автоматическое регулирование в области сварки	Тема 3.1. Автоматическое регулирование параметров процессов дуговой сварки.

**Общая трудоемкость дисциплины – 5 ЗЕТ.**

**4. Структура и содержание дисциплины**      **Автоматизация сварочных процессов**  
 Семестр изучения 5 курс, 2сессия

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля	Рекомендуемая литература (№)
		Аудиторные занятия (в часах)					Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы			
		лекций	лабораторных	практических							
Раздел 1. Технологический процесс как объект управления	Тема 1. 1. Основные базовые понятия теории автоматического управления.	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]
	Тема 1.2. Классификация систем автоматического управления	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]

								лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Тема 1.3 Информация необходимая для проектирования систем автоматического управления.	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]
Раздел 2. Автоматическое управление циклом работы технологиче-	Тема 2.1 Изображение принц. Электр. схем и способы описания их работы. Основные правила изображения электросхем.	1				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каж-	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]

ского оборудования	Диаграммы взаимодействия.							дой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
	Практическая работа 1. Определение пределов стабилизации параметров режима сварки.			2		Выполнение практических работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	15	Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Проверка знаний и отчета	[1,2]
	Тема 2.2. . Элементарные типовые схемы дистанционного управления. Реверсивное упр. электроприводом.	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]

							анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга			
Практическая работа 2. Изучение принципиальной схемы источника питания ИПК-350.				2	Выполнение практических работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	15	Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Проверка знаний и отчета	[1,2]
Практическая работа 3. Автомат для аргонодуговой сварки АДСВ-5.				2	Выполнение практических работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	14	Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон	Проверка отчета	[1,2]
Практическая работа 4. Изучение способа программного изменения тока			2		Выполнение практических работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях	14	Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-	LMS-система на основе Moodle, парк виртуальных рабочих столов с предустановлен-	Проверка отчета	[1,2]



								адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	ными лабораторными работами, для студента: компьютер либо планшет либо смартфон		
Раздел 3. Автоматическое регулирование в области сварки	Тема 3.1. Автоматическое регулирование параметров процессов сварки.	2				Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме	15	Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга	LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон	отсутствует	[1,2]
							155				
	Контроль						9				
Итого:		8		8							
		16									

## 5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Проверка знаний по итогам лабораторных работ	Выполнение лабораторной работы	Студент выполнил лабораторные работы и ответил на контрольные вопросы преподавателя.
Промежуточное тестирование	Без условий	80% правильных ответов – отлично; 70% правильных ответов – хорошо; 60% правильных ответов - удовлетворительно

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Экзамен по контрольным вопросам тестирование	1) Выполнение 4-х практических работ из 4-х;	отлично	Без замечаний
		хорошо	Незначительные замечания
		удовлетворительно	Существенные замечания
		неудовлетворительно	Нет ответа на два вопроса из 3-х

## 6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовой работа по данной дисциплине не предусматривается.

## 7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Приведено 50 вариантов составленных электрических схем для составления диаграммы взаимодействия элементов на схеме.

Лабораторные работы	
1	Изучение способа программного изменения величины тока сварки
2	Изучение способа обеспечения выдержки времени при управлении процессом сварки
3	Изучение работы автоматического регулятора напряжения дуги
4	Изучение принципиальной электрической схемы источника питания ИПК-350-4
5	Определение пределов стабилизации параметров режима сварки
6	Изучение приемов построения систем автоматического жесткого управления
7	Автомат для аргонодуговой сварки АДСВ-5
8	Сварочный автомат АДСВ-6

## 8. Вопросы к экзамену

№ п/п	Вопросы
1	Понятие автоматики и автоматизации сварочных процессов.
2	Технологический процесс и его элементы.
3	Автоматическое регулирование в сварочных процессах. Виды регулирования.
4	Средства управления циклом производственного процесса.
5	Схемные методы регулирования режимом работы реле. Ускорение и замедление.
6	Условное обозначение и работа контактов реле.
7	Понятие, назначение и правила построения диаграммы взаимодействия.
8	Переходные процессы в системах автоматического регулирования при действии возмущений.
9	Анализ возмущающих воздействий. Выбор способов автоматизации.
10	Саморегулирование технологических процессов при сварке плавящейся проволокой.
11	Расчет пределов стабилизации параметров режима для различных технологических процессов.
12	Классификация автоматических регуляторов для дуговой сварки.
13	Способы автоматического регулирования положения электрода.
14	Назначение и принцип работы высокочастотного индуктивного и фотодатчика.
15	Регулирование положения электрода. Расчет точности направления электрода по стыку.
16	Стабилизация напряжения дуги и установочной длины дуги. АРНД.
17	Автоматическая стабилизация наклона электрода.
18	Автоматические регуляторы тока сварки.
19	Автоматические регуляторы напряжения дуги.
20	Автоматическая стабилизация скорости электроприводов.
21	Автоматическая стабилизация параметров шва.
22	Автоматическое управление параметрами электрошлаковой сварки.
23	Вопросы автоматического регулирования при электронно-лучевой сварке.
24	Автоматическое управление при контактной сварке.

25	Схемные примеры управления при автоматической сварке. Реверс. Реле дуги. Функция пути.
----	--

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Технологический процесс как объект управления	ПК-2,5	Тест, отчет по лабораторным работам
2	Автоматическое управление циклом работы технологического оборудования	ПК-5,6	Тест, отчет по лабораторным работам
3	Автоматическое регулирование в области сварки	ПК-5,6	Тест, отчет по лабораторным работам

## 10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)

<b>Дистанционное обучение</b>	<p><b>Сетевая технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины) посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.</p> <p><b>CD-технология</b> – изучение курса (учебной дисциплины), представленного студенту в виде автономной электронной обучающей системы и электронной версии учебно-методических материалов на CD-диске.</p>
-------------------------------	---

## 11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1	Технология и оборудование сварки плавлением [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. П. Сидоров [и др.] ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка	лаб. практикум	Репозиторий ТГУ

	материалов давлением и родственные процессы" ; под ред. В. П. Сидорова, К. В. Моторина. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 392 с. - Библиогр.: с. 379-380. - Прил.: с. 381-392. - ISBN 978-5-8259-1019-2.		
2	Короткова Г. М. Элементы систем управления машиностроительным оборудованием [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / Г. М. Короткова, К. В. Моторин ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - [2-е изд., испр.] ; ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2016. - 142 с. - Библиогр.: с. 93. - Прил.: с. 94-142. - ISBN 978-5-8259-1004-8.	лаб. практикум	Репозиторий ТГУ

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_

А. М. Асаева

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

## 10.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Количество в библиотеке
1	«Сварочное производство»	Периодическое издание	2

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)
1	Сварка и диагностика	Периодический научно-технический журнал из списка ВАК	АНО ГАЦ СВР, 5 экз.

### 11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](https://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
2. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](https://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](https://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. ЭБС «Лань» : [e.lanbook.com](https://e.lanbook.com)
5. [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php?s=122&m=42414>
6. <http://www1.fips.ru> Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности
7. <http://ru.espacenet.com> Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства

### 11.4. 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

### 11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. 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. (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок .	445020 Тольятти Белорусская, 16В	17,9	1
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, (Г-401)	84,8	16
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стены, шкафы.	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Ушакова, 59, (С-508)	34,1	10