

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель ректора по развитию УП

_____ А.Н. Ярыгин

Заведующий кафедрой «СОМДиРП»

_____ В.В. Ельцов

« ____ » _____ 20__ г.

« ____ » _____ 20__ г.

Б1.В.ДВ.10.01

(шифр дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ СВАРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки бакалавра

15.03.01 «Машиностроение»

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

«Оборудование и технология сварочного производства»

(направленность (профиль))

Форма обучения **заочная**

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 | | | | | | | | | 12 | | | 12 |
| Лабораторные | | | | | | | | | 16 | | | 16 |
| Практические | | | | | | | | | | | | |
| Контрольная | | | | | | | | | | | | |
| Сам. работа | | | | | | | | | 148 | | | 148 |
| Контроль | | | | | | | | | 4 | | | 4 |
| Итого | | | | | | | | | 180 | | | 180 |

Тольятти, 2016

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/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 _____ (протокол заседания № 6 от 10.03 2016 г.).

Срок действия рабочей программы дисциплины до «10 марта 2021 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № 2 от «29» 09 2016 г.

Протокол заседания кафедры № 8 от «07» 03 2017 г.

Протокол заседания кафедры № 4 от «24» 01 2018 г.

Протокол заседания кафедры № от « » 20 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

« » 20 г.

(подпись) Л.Р. Хамидуллова
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

дисциплины

Б1.В.ДВ. 10.01 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 ООП ВПО

Дисциплина «Автоматизация сварочных процессов» относится к вариативной части первого блока дисциплин учебного плана подготовки студентов по направлению 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

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 | <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. |

| | |
|--|---|
| стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов | <u>Уметь:</u> 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 |
| | <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. |

4. 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.

Разработчики программы:

доцент, доцент, к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

К.В.Моторин
(И.О.Фамилия)

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. | 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] |
| | Тема 1.2. Классификация систем автоматического управления | 2 | | | | 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. | 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] |
| Раздел 2. Автоматическое управление циклом работы технологиче- | Тема 2.1 Изображение принц. Электр. схем и способы описания их работы. Основные правила способы изображения принцип. электросхем. | 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 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 | | | |
| | Лабораторная работа 1. Определение пределов стабилизации параметров режима сварки. | | 4 | | | Выполнение лабораторных 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 | | | |
| Лабораторная работа 2. Изучение принципиальной схемы источника питания ИПК-350. | | 4 | | | Выполнение лабораторных 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] |
| Лабораторная работа 3. Автомат для аргонодуговой сварки АДСВ-5. | | 4 | | | Выполнение лабораторных 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] |
| Лабораторная работа 4. Изучение способа программного изменения тока | | 4 | | | Выполнение лабораторных 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] |
| | | | | | | | 148 | | | | |
| | Контроль | | | | | | 4 | | | | |
| Итого: | | 12 | 16 | | | | 180 | | | | |
| | | 28 | | | | | | | | | |

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля | Условия допуска | Критерии и нормы оценки |
|---------------------------------|-------------------------|---|
| Проверка знаний по итогам лабо- | Выполнение лабораторной | Студент выполнил лабораторные работы и ответил на контрольные во- |

| | | |
|----------------------------|-------------|---|
| рабочих работ | работы | просьбы 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 | |
|---|--|-------------------------|----------------------------------|
| Зачет по контрольным вопросам, тестирование | 1) Выполнение 4-х лабораторных 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 аргодуговой сварки АДСВ-5 |
| 8 | Сварочный автомат АДСВ-6 |

8. Вопросы к зачету

| № 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 | Тест, отчет по лабораторным работам |
| 2 | Автоматическое управление циклом работы технологического оборудования | ПК-5 | Тест, отчет по лабораторным работам |
| 3 | Автоматическое регулирование в области сварки | ПК-5 | Тест, отчет по лабораторным работам |

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

При реализации дисциплины применяются технологии контекстного обучения в форме контекстно-информационных лекций и технологии проблемного обучения с применением методов учебных исследований, тестирование с помощью компьютерной программы, разработанной на кафедре СОМДиРП, лабораторные работы проводятся на установках и стендах, имеющихся на кафедре в соответствующей лаборатории.

Студенты привлекаются к участию в качестве слушателей в научных семинарах кафедры, проводятся консультации при написании публикаций.

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 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- | лаб. практикум | Репозиторий ТГУ |

| | | | |
|---|---|-----------------|-----------------|
| | 392. - ISBN 978-5-8259-1019-2. | | |
| 2 | Ощепков А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB : учеб. пособие / А. Ю. Ощепков. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с. : ил. - (Учебники для вузов) (Специальная литература). - Библиогр.: с. 205. - Прил.: с. 188-204. - ISBN 978-5-8114-1471-0 | Учебное пособие | ЭБС «Лань» |
| 3 | 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"

- ЭБС «Лань» : e.lanbook.com
- [электронный ресурс] : ЭБС.- Москва, 2000. – режим доступа <http://edu.tltsu.ru/sites/site/php?s=122&m=42414>
- <http://www1.fips.ru> Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности
- <http://ru.espacenet.com> Российский сервер патентной информации Европейского патентного ведомства

11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---------------------|---|
| 1 | Windows | 1398 | Бессрочная |
| 2 | OfficeStandart | 1398 | Бессрочная |

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 ² | 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, проектор на штативе. стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок . | 445020 Тольятти Белорусская, 16В | 18 | 1 |
| 2 | Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная ауди- | Стол ученический., компьютер с выходом в сеть интернет | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14, | 84,8 | 16 |

| № п/п | Наименование оборудо- ванных учебных кабине- тов, лабораторий, мастер- ских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий | Перечень основного оборудования | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, ма- стерских и др. | Площадь, м² | Количество посадочных мест |
|------------------|--|--|---|-------------------------------|---|
| | тория для проведения заня- тий текущего контроля и промежуточной аттеста- ции. (Г-401) | | | | |