

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

Б1.В.ДВ.07.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

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

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2018

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

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|---|-----|--------|---|--|------------------|--|-----------------|--|---|-------|
| Количество ЗЕТ | 6 | | | | | | | | | | | |
| Часов по РУП | 216 | | | | | | | | | | | |
| Виды контроля в семестрах: | Экзамены | | | Зачеты | | | Курсовые проекты | | Курсовые работы | | Контрольные работы (для заочной формы обучения) | |
| | 4 | | | | | | 4 | | - | | - | |
| | №№ курсов | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | Итого |
| ЗЕТ по семестрам | | | 6 | | | | | | | | | 6 |
| Лекции | | | 12 | | | | | | | | | 12 |
| Лабораторные | | | 8 | | | | | | | | | 8 |
| Практические | | | 10 | | | | | | | | | 10 |
| Контактная работа | | | 30 | | | | | | | | | 30 |
| Сам. работа | | | 177 | | | | | | | | | 177 |
| Контроль | | | 9 | | | | | | | | | 9 |
| Итого | | | 216 | | | | | | | | | 216 |

Тольятти, 2018

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП
(протокол заседания № ____ от «__» _____ 20__ г.).

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

«__» _____ 20__ г.

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 «СОМДиРП»

«__» _____
20__ г.

(подпись)

В.В. Ельцов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой «Оборудование и технологии
машиностроительного производства»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

Н.Ю. Логинов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ
дисциплины (учебного курса)
Б1.В.ДВ.07.02 Технология контактной сварки
(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – получение теоретических знаний и практических навыков по процессам контактной сварки, внедрению, совершенствованию и разработке новых технологий контактной сварки в современном производстве.

Задачи:

1. Дать основные знания по теоретическим основам контактной сварки
2. Привить навыки работы на оборудовании для контактной сварки
3. Научить студента выбирать и проектировать элементы оборудования для контактной сварки
4. Научить студента составлять технологию для производства сварных конструкций электроконтактной сваркой и оформлять соответствующую технологическую документацию для сопровождения этих работ

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – Материаловедение и ТКМ, Электротехника и электроника.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – подготовка выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Формируемые и контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного | Знать: направления деятельности в области контактной сварки, способы обнаружения и устранения дефектов при контактной сварке |
| | Уметь: рекомендовать возможные технологические процессы для получения соединений с использованием контактной сварки, выбирать, назначать и оптимизировать параметры режима сварки |

| | |
|--|---|
| количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1) | Владеть: навыками проектирования технологического процесса изготовления типовых деталей с применением контактной сварки |
| способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16) | Знать: уровень и проблемы контактной сварки и направления их решения, устройство и принцип действия оборудования для контактной сварки |
| | Уметь: выбирать стандартное оборудование и составлять задание на разработку специализированного технологического оборудования |
| | Владеть: навыками выбора методик исследования и оптимизации технологических процессов контактной сварки и оборудования для контактной сварки, проектирования общей компоновки и основных элементов оборудования для контактной сварки |

Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

| Раздел, модуль | Подраздел, тема |
|---|---|
| 1.Формирование соединений при контактной сварке | 1.1 Актуальность, цель и задачи дисциплины |
| | 1.2 Источники теплоты и тепловые процессы при сварке сопротивлением. Параметры режима |
| | 1.3 Источники теплоты и тепловые процессы при сварке оплавлением. Параметры режима |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | 1.4 Лабораторная работа № 1. Техника безопасности при работе на машинах для контактной сварки |
| | 1.5 Интенсификация оплавления. Шунтирование тока. Контроль качества |
| | 1.5 Лабораторная работа № 2. Основы технологии контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением |
| | 1.6 Общая схема формирования соединений при точечной, шовной и рельефной сварке. Процессы нагрева |
| | 1.7 Перемешивание металла сварной точки. Массоперенос в контакте электрод-деталь. Геометрия сварной точки |
| | 1.8 Шунтирование тока. Выплески. Дефекты сварки. |
| | 1.9 Технология контактной точечной сварки |
| | 1.10 Технология контактной рельефной сварки |
| | 1.11 Технология контактной шовной сварки |
| | 1.12 Лабораторная работа № 3. Основы технологии контактной точечной и шовной сварки |
| 2.Оборудование для контактной сварки | 2.1 Классификация контактных машин, требования по безопасности |
| | 2.2 Компоновка и характеристика машин контактной сварки |
| | 2.3. Лабораторная работа № 4. Характеристика контактных сварочных машин |
| | 2.4 Вторичный контур контактных сварочных машин |
| | 2.5 Лабораторная работа № 5. Изучение вторичного контура контактных сварочных машин |
| | 2.6 Трансформаторы машин для контактной сварки. Особенности, строение |
| | 2.7 Трансформаторы машин для контактной сварки. Секционирование первичной обмотки, механизмы переключения |
| | 2.8 Механическая часть контактных сварочных машин. Привод сближения и осадки, вращения роликов, сжатия |
| | 2.9 Пневматический и электромагнитный привод сжатия |
| | 2.10 Лабораторная работа № 6. Изучение привода сжатия контактной сварочной машины |
| | 2.11 Машины для контактной сварки постоянного тока, конденсаторные, пониженной и повышенной частоты |

| | |
|---|---|
| | 2.12 Многоэлектродные машины. Назначение и компоновочные схемы; виды токоподводов, пневматическая, электрическая и водяные схемы |
| | 2.13 Многоэлектродные машины. Электродные узлы; сварочные трансформаторы и схемы их подключения; механическая система |
| 3. Аппаратура управления контактной сваркой | 3.1 Контактная сварка как объект управления. Возмущающие воздействия |
| | 3.2 Включающие устройства контактных машин Фазовое регулирование сварочного тока. Понятие о коэффициенте мощности контактной сварки и методика его определения |
| | 3.3 Лабораторная работа № 7. Измерение коэффициента мощности контактной сварочной машины |
| | 3.4 Аппаратура управления контактными сварочными машинами. Основные функции принцип работы и устройства |
| | 3.5 Контроль параметров режима контактной сварки. Датчики тока, давления, энергии, температуры, дилатометрические |
| | 3.6 Аппаратура управления контактной сварки. Принцип работы, методы пассивного, активного контроля и автоматической стабилизации качества контактной сварки |
| | 3.7 Лабораторная работа № 8. Изучение особенностей фазового регулирования на машинах контактной сварки |

Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 6 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса)

Технология контактной сварки

(наименование дисциплины)

Курс изучения 3

| Раздел, модуль | Подраздел, тема | Виды учебной работы | | | | | | | Необходимые материально- технические ресурсы | Формы текущего контроля (наименовани е оценочного средства) | Рекомендуема я литература (№) |
|---|--|--------------------------------|--------------|--------------|------------------------------------|--|---------------------------|---|--|--|-------------------------------------|
| | | Контактная работа (в часах) | | | | | Самостоятельная работа | | | | |
| | | всего | | | в т.ч. в интерактивной форме | Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательну ю технологию | в часах | формы организации самостоятельн ой работы | | | |
| | | лекций | лабораторных | практических | | | | | | | |
| 1. Формирование соединений при контактной сварке | 1.1) Основы контактной сварки | 0,5 | - | - | - | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 11 | Самостоятель ное 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 | Тест | [1] |
| | 1.2) Технология контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением контроль качества, дефекты сварки, шунтирование при стыковой сварке. | 0,5 | - | - | - | | 12 | | | Тест | [1, 3, 4] |
| | 1.3) Технология контактной точечной сварки. Формирование ядра сварной точки | 0,5 | - | - | - | | 12 | | | Тест | [1, 3] |
| | 1.4) Технология контактной шовной сварки. Циклограммы, виды, выбор режимов, дефекты, шунтирование. | 0,5 | - | - | - | | 12 | | | Тест | [1, 3] |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|---|---|---|--|----|---|---|-----------------------------|-----------|
| | Лабораторная работа № 1 «Техника безопасности при работе на машинах для контактной сварки» | - | 4 | - | 4 | Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 12 | 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 | Отчет о лабораторной работе | [1, 3, 4] |
| 2. Оборудование для контактной сварки | 2.1) Классификация контактных машин, компоновка, технические требования, параметры, требования по безопасности. | 1 | - | - | - | Аудио-/видео-лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме | 12 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Тест | [1] |
| | 2.2) Вторичный контур контактных сварочных машин. | 1 | - | - | - | | 12 | на лекции и с тестами для самоконтроля | | Тест | [1] |
| | 2.3) Трансформаторы машин для контактной сварки. Особенности, строение, секционирование первичной обмотки, механизмы переключения. | 1 | - | - | - | | 10 | по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы | | Тест | [1] |
| | 2.4) Включающие устройства контактных машин Фазная регулировка сварочного тока. Понятие о коэффициенте мощности | 1 | - | - | - | | 10 | и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи | | Тест | [1, 4] |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|--|----|---|---|-----------------------------|-----------|
| | контактной сварки и методика его определения. | | | | | | | БРС-рейтинга | | | |
| | 2.5) Механическая часть контактных сварочных машин. Привод сближения и осадки, вращения роликов, сжатия. Пневматический и электромагнитный привод сжатия. | 1 | | - | - | | 10 | | | Тест | [1] |
| | 2.6) Аппаратура управления контактными сварочными машинами. Основные функции принцип работы и устройства. | 1 | | - | - | | | | | Тест | [1, 2] |
| | Лабораторная работа №2 «Характеристика контактных сварочных машин» | - | 4 | - | 4 | Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 10 | 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 | Отчет о лабораторной работе | [1, 3, 4] |
| 3. Контроль параметров сварочных процессов | 3.1) Контроль параметров режима контактной сварки. Датчики тока, давления, энергии, температуры, | 1 | | - | - | Аудио-/видео-лекции электронного учебника с | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо | Тест | [1, 2, 4] |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|---|---|---|---|---|----|---|--|------|--------|
| | дилатометрические. | | | | | консультацией преподавателя на форуме | | 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 | смартфон | | |
| | 3.2) Аппаратура управления контактной сварки. Принцип работы, методы пассивного, активного контроля и автоматической стабилизации качества контактной сварки | 1 | | - | - | | 10 | | | Тест | [1, 2] |
| 4. Многоэлектродные машины | 4.1) Назначение и компоновочные схемы; виды токоподводов, пневматическая, электрическая и водяные схемы. | 1 | - | - | - | Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара | 10 | Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля. | Компьютер, либо планшет, либо смартфон | Тест | [1] |
| | 4.2) Электродные узлы; сварочные трансформаторы и схемы их подключения; механическая система. | 1 | - | - | - | Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы, анализ | LRS-система на основе Moodle, компьютер, либо планшет, либо смартфон | Тест | [1] |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--|----|---|----|----|--|-----|---|---|-----------------------------|-----------|
| | | | | | | | | текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | | | |
| | Практическая работа. Привод контактных машин | - | 2 | - | 10 | Выполнение практических работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 10 | Самостоятельное выполнение практических 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 | Отчет о практической работе | [1, 3, 4] |
| | | | | | | контроль | 9 | | | Итоговый тест | |
| Итого: | | 12 | 8 | 10 | | | 186 | | | | |
| | | 30 | | | | | | | | | |

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

| Формы текущего контроля | Условия допуска | Критерии и нормы оценки |
|--|--|---|
| Защита отчётов к лабораторной работе № 1 | Наличие отчёта, оформленного в соответствии с методикой выполнения работ | «зачтено» - отчёт выполнен, сформулированы ответы на контрольные вопросы «не зачтено» - отчёт не выполнен или выполнен с грубыми нарушениями, неверные ответы на контрольные вопросы |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки | |
|---|---|-------------------------|--|
| Тестирование | Выполнение всех лабораторных и практических работ | «отлично» | Студент правильно ответил на 80 и более % вопросов теста |
| | | «хорошо» | Студент правильно ответил на 60...80 % вопросов теста |
| | | «удовлетворительно» | Студент правильно ответил на 40...60 % вопросов теста |
| | | «неудовлетворительно» | Студент правильно ответил менее чем на 40 % вопросов теста |

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

| Оценки | Критерии и нормы оценки |
|------------------------------|--|
| «отлично» | Пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с действующими нормативами и стандартами, правильно подобраны параметры режима сварки, спроектированы элементы вторичного контура, рассчитан сварочный трансформатор, существенных замечаний к оформлению и содержанию нет. Предложенные решения могут быть реализованы на практике применительно к сварке данной детали. |
| «хорошо» | Пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с действующими нормативами и стандартами, правильно подобраны параметры режима сварки, спроектированы элементы вторичного контура, рассчитан сварочный трансформатор, в работе имеются неточности и замечания к оформлению. Предложенные решения могут быть реализованы на практике применительно к сварке данной детали после исправлений. |
| «удовлетворительно» | Пояснительная записка и графическая часть в большей степени выполнены в соответствии с действующими нормативами и стандартами, правильно подобраны параметры режима сварки, спроектированы элементы вторичного контура, рассчитан сварочный трансформатор, в работе имеются существенные замечания. Предложенные решения для реализации на практике применительно к сварке данной детали требуют доработки. |
| «неудовлетворительно» | Пояснительная записка и графическая часть не соответствуют действующим нормативам и стандартам, параметры режима сварки, элементы вторичного контура, сварочный трансформатор рассчитаны неправильно, в работе имеются существенные ошибки, не позволяющие применить предложенные решения на производстве |

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

| № п/п | Темы |
|-------|---|
| 1 | Физическая сущность контактной сварки, механизм формирования соединений при различных её способах |
| 2 | Моделирование тепловых процессов контактной сварки |
| 3 | Моделирование электрических процессов контактной сварки |
| 4 | Контроль обобщённых параметров контактной сварки |
| 5 | Дефекты контактной сварки |
| 6 | Паспортизация оборудования для контактной сварки |
| 7 | Модернизация машин контактной сварки |
| 8 | Контроль электрических параметров контактной сварки |
| 9 | Аппаратура управления контактной сваркой |

| | |
|----|--|
| 10 | Диагностика состояния машин контактной сварки |
| 11 | Повышение эффективности технологии контактной сварки |

8. Вопросы к экзамену

| № п/п | Вопросы |
|-------|--|
| 1. | Виды контактной сварки по ГОСТ 19521-74 «Сварка металлов. Классификация» по технологическим признакам (по форме сварного соединения, роду сварочного тока, виду источника энергии, количеству одновременно выполняемых соединений). |
| 2. | Схема формирования соединения при контактной точечной, шовной и рельефной сварке. Основные и сопутствующие процессы. |
| 3. | Шунтирование тока при контактной точечной, шовной, рельефной и стыковой сварке. Схема протекания процесса, способы уменьшения и компенсации. |
| 4. | Основные параметры режима контактной точечной сварки. Циклограммы сварки для различных материалов, зависимость значений параметров сварки от свойств и толщины свариваемого металла. |
| 5. | Требования к размерам сварной точки в соответствии с ГОСТ 15878-79. Как параметры режима контактной сварки влияют на форму и размеры ядра сварной точки? |
| 6. | Определение контактной шовной сварки, область применения, форма соединения. Разновидности контактной шовной сварки (непрерывная, прерывистая, шаговая). |
| 7. | Контроль качества контактной точечной, шовной и рельефной сварки (дефекты, методы неразрушающего контроля, разрушающий контроль). |
| 8. | Контактная рельефная сварка, разновидности, область применения, особенности. |
| 9. | Сущность стыковой сварки сопротивлением. Параметры режима. |
| 10. | Сущность стыковой сварки оплавлением. Контроль стабильности оплавлением при помощи снятия осциллограммы сварки. Параметры режима. |
| 11. | Область применения контактной стыковой сварки сопротивлением и оплавлением. Способы интенсификации нагрева при стыковой сварке оплавлением. |
| 12. | Электрические параметры контактных сварочных машин по ГОСТ 297-73 и ГОСТ 297-80 «Машины контактные. Общие технические условия» (понятие о продолжительности включения, наибольший вторичный ток, номинальный вторичный ток, Номинальный длительный вторичный ток, номинальное вторичное напряжение и коэффициент трансформации). |
| 13. | Полное сопротивление контактной машины в режиме сварки и короткого замыкания (составляющие, векторная диаграмма). От чего зависит величина каждого составляющего комплексного сопротивления. |
| 14. | Саморегулирование контактной точечной и стыковой сварки. Влияние формы вольтамперной характеристики на стабильность протекания контактной сварки. |
| 15. | Вторичный контур контактной сварочной машины (назначение, составные элементы, типовые конструкции, требования по ГОСТ 297-80 «Машины контактные. Общие технические условия», расчёт сечений элементов). |
| 16. | Работа силовых элементов пневматического привода сжатия машин контактной точечной, шовной и рельефной сварки (мембранные, поршневые с двумя камерами, поршневые трёхкамерные). |
| 17. | Факторы, влияющие на стабильность сварочного усилия при контактной сварке. Способы их компенсации. |
| 18. | Сущность и устройства для фазовой регулировки сварочного тока контактных |

| | |
|-----|---|
| | машин (диаграммы мгновенных значений тока и напряжения, фазовая регулировка как переходной процесс в электрической цепи контактной машины). |
| 19. | Возмущения, действующие при контактной сварке, их природа и влияние на стабильность качества сварки. |
| 20. | Измерение сварочного тока на контактных машинах при помощи шунта, трансформатора тока, датчика Холла и пояса Роговского (схемы, сущность, преимущества и недостатки). |
| 21. | Контроль усилия сжатия электродов (аппаратура, способы, преимущества и недостатки). |
| 22. | Управление контактной сваркой по величине тока (схема, сущность, аппаратура, преимущества и недостатки). |
| 23. | Управление контактной сваркой по сопротивлению участка «электрод-электрод» (схема, сущность, аппаратура, преимущества и недостатки). |
| 24. | Управление контактной сваркой по тепловому расширению металла (схема, сущность, аппаратура, преимущества и недостатки). |

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 | Формирование соединений при контактной сварке | ОПК-1, ПК-16 | Отчёт по лабораторной работе № 1, Тест |
| 2 | Оборудование для контактной сварки | ОПК-1, ПК-16 | Отчёт по лабораторной работе № 2, Тест |
| 3 | Аппаратура управления контактной сваркой | ОПК-1, ПК-16 | Тест |
| 4 | Многоэлектродные машины | ОПК-1, ПК-16 | Отчёт по практической работе, тест |

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

В процессе изучения дисциплины используются технологии дистанционного обучения. При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, интернет-ресурсами.

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 | Климов А. С. Технология контактной сварки [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие по выполнению курсовой работы / А. С. Климов, И. В. Смирнов ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 50 с. - Библиогр.: с. 50. - Прил.: с. 36-50. - ISBN 978-5-8259-1003-1. | учебное пособие | Репозиторий ТГУ |

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

| п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|-----|---|--|-------------------------|
| 1 | Климов А. С. Контактная сварка : вопросы управления и повышения стабильности качества : [монография] / А. С. Климов. - М. : Физматлит, 2011. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 197-216. - ISBN 978-5-9221-1308-3 :100-00 | монография | 20 |
| 2 | Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Климов [и др.]. - Изд. 3-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 336 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1153-5. | учебное пособие | ЭБС «Лань» |
| 3 | Козловский С. Н. Введение в сварочные технологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Н. Козловский. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 416 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1159-7. | учебное пособие | ЭБС «Лань» |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«__» _____ 20__ г.

МП

(подпись)

А.И. Асаева

(И.О. Фамилия)

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

11.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия) |
|-------|-----------------|---------------------|--|
| 1 | Windows | 1398 | Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно |
| 2 | OfficeStandart | 1398 | Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно |

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-807) | Экран телевизионный, ширмы, прожектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок . | 445020 Тольятти, Белорусская, 16В | 17 | 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 аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401) | Стол ученический-, компьютер с выходом в сеть интернет | 445020, Самарская обл., г. Тольятти, Ул. Белорусская, 14, | 84,8 | 16 |