

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 29.09.2023 16:02:20  
Уникальный идентификатор:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета машиностроения  
/Сафонов Е.В./  
« 13 » сентября 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология и оборудование контактной сварки**

Направления подготовки:  
**15.03.01 «Машиностроение»**

Профиль подготовки

**Комплексные технологические процессы и оборудование  
машиностроения**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**Очно-заочная**

Москва, 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.03.01 «Машиностроение», «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения».**

**Программу составил**

доц., к.т.н.

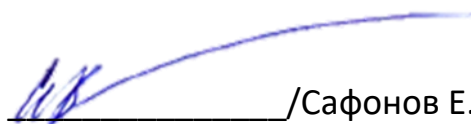


/Андреева Л. П./

**Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»**

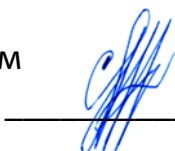
«30» 06\_ 2022 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой «ОиТСП»



/Сафонов Е.В./

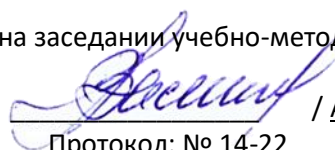
Программа согласована с руководителем образовательной программы



/С.А. Паршина/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии  
«13» сентября 2022 г.



/ А.Н. Васильев/

Протокол: № 14-22

## **1. Цели освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Технология и оборудование контактной сварки» является:

- формирование у студентов базовых знания по технологии сварки основных конструкционных материалов и по конструкции, работе и использованию оборудования для контактной сварки.
- освоение теоретических основ формирования соединений точечной, шовной, рельефной, стыковых способов сварки;
- изучения теоретических основ, конструкции и работы типовых узлов контактных машин;
- изучение технологии сварки материалов;
- освоения контроля качества сварных соединений контактной сварки.
- формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

Изучение курса «Технология и оборудование контактной сварки» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Технология и оборудование контактной сварки» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на Машиностроительном факультете кафедрой «ОиТСП».

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

Изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин профессионального цикла

### **В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:**

- математика;
- Физика (электричество и магнетизм);
- теория сварочных процессов;
- проектирование сварных конструкций;
- производство сварных конструкций;
- контроль качества сварных соединений.

Материалы данной дисциплины используются при выполнении ВКР.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Технология и оборудование контактной сварки» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучения должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	<p><b>ИПК1</b> - Разрабатывает технологические операции и назначает технологические режимы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p> <p><b>ИПК2</b> – Выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p> <p><b>ИПК3</b> – Определяет правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p>

Студент должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

Студент должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часов).

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 16 ч., Практические работы – 10 (Приложение 2), самостоятельная работа студента – 46 ч. Вид промежуточной аттестации – экзамен.

Структура и содержание дисциплины представлены в Приложении 3

#### Содержание разделов дисциплины

##### **Точечная, шовная и рельефная контактная сварка.**

Формирование соединения при точечной, шовной и рельефной сварке: схемы точечной шовной и рельефной сварки, сопротивления зоны сварки и кинетика их изменения в процессе нагрева металла, кинетика выделения тепла в зоне сварки, образование жидкого ядра и его кристаллизация. Пластическая деформация металла в зоне сварки.

Конструирование соединений по ГОСТ 15878-79. Конструктивные размеры точечного, шовного и рельефного соединений. Графическое изображение и условное обозначение отдельной точки и сварного шва.

Общие вопросы технологии точечной, шовной и рельефной сварки: подготовка поверхности деталей под сварку, сборка, сварка и послесварочные операции. Особенности сварки однородных материалов разных толщин и разнородных материалов.

##### **Технология точечной, шовной и рельефной сварки материалов.**

Сварка углеродистых и низколегированных сталей; высоколегированных сталей; титана и его сплавов; алюминия и его сплавов; медных сплавов.

##### **Стыковая контактная сварка.**

Формирование соединения при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением: схемы способов сварки, электрические сопротивления зоны сварки и кинетика их изменения при нагреве, кинетика выделения тепла и формирование соединения при сварке сопротивлением и оплавлением (с использованием типовых циклограмм).

Общие вопросы технологии стыковой сварки: подготовка деталей к сварке, сварка и послесварочные операции. Методы интенсификации нагрева при стыковой сварке оплавлением.

##### **Технология стыковой сварки материалов**

Стыковая сварка сопротивлением и оплавлением углеродистых и низколегированных сталей; высоколегированных сталей; алюминия и его сплавов.

#### **Электроды для контактной сварки**

Назначение, условия работы и требования к электродам и электродным материалам. Электродные материалы. Стойкость электродов.

#### **Общая характеристика универсальных контактных машин**

Классификация контактных машин. Основные узлы машин.

Конструкция и работа механических узлов и систем контактных машин: (приводы сжатия и вращения роликов; система охлаждения).

#### **Электрическая силовая часть контактных машин.**

Сварочные трансформаторы. Их основные электрические характеристики, типы, конструктивные элементы.

Вторичный контур контактной машины, его конструкция, элементы расчета и проектирования.

#### **Принципиальные электрические схемы контактных машин.**

Принципиальные схемы однофазной машины переменного тока, низкочастотной, конденсаторной и машины постоянного тока. Достоинства, недостатки и применение машин.

#### **Аппаратура управления контактными машинами.**

Назначение и требования к аппаратуре управления.

Понятия асинхронного и синхронного контактора и работа последнего при включении сварочного трансформатора.

Стабилизация теплового действия сварочного тока и модуляция сварочного тока в однофазных машинах переменного тока. Регуляторы цикла сварки (РКМ-805, РВИ-703).

#### **Контроль качества контактной сварки.**

Разрушающие и неразрушающие методы контроля качества. Организация контроля качества. Пассивный и активный контроль в процессе сварки.

### **5. Образовательные технологии.**

Методика преподавания дисциплины «Технология и оборудование контактной сварки» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита докладов по дисциплине;
- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;
- проведение контрольных работ;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты, доклады на СНТК, защиты лабораторных работ.

#### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

**6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ИПК1 - Разрабатывает технологические операции и назначает технологические режимы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИПК2 – Выявляет ос-	Обучающийся не	Обучающийся демонстрирует неполное	Обучающийся демонстрирует частичное	Обучающийся демонстрирует полное

<p>новые технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства</p>	<p>умеет или в недостаточной степени умеет: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.</p>	<p>соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>соответствие следующих умений: проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования ия. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ИПКЗ – Определяет правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования</p>	<p>Обучающийся владеет методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

### **Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание** **Форма промежуточной аттестации: зачет.**

При проведении групповых практических работ проводится проверка готовности студентов к их выполнению

После выполнения защита практических работ и предоставлением отчета. Оценка защиты практических работ учитывает качество представленных студентом отчетных материалов.

Критерием оценки является:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если все работа выполнена и защищена;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не выполнена, или не защищена.

Выполнение всех практических работ и их защита является допуском к итоговой аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме *экзамена* проводится по билетам в письменной форме.

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на выполнение задания;
- время на доклад (ответ) на заданный вопрос (тему).

Содержание экзаменационного задания приведено в приложении В. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре и в материалах РПД не размещаются.

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена в 4 семестре выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение студентом: расчетно-графических работ, приведенных в п. 6, контрольных работ и тестовых заданий (в форме бланкового или компьютерного варианта), приведенных в Приложении В.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.



### **Примеры тем для самостоятельного изучения:**

1. Основные средства механизации и автоматизации вспомогательных операций.
2. Специальные приспособления, промышленные работы, роботехнические комплексы, механизированные и автоматизированные линии.
3. Основные требования к помещению для установки контактных машин. Монтаж машин. Аттестация и наладка машин. Эксплуатация машин.
4. Контактная стыковая сварка труб из низколегированных и высоколегированных сталей.
5. Точечная и шовная сварка сталей с подогревом.
6. Электрический и механический расчёт вторичного контура контактной машины.

### **Практические работы:**

**Тема 1.** Практическая работа 1. Выбор режимов точечной сварки и исследование качества сварного соединения.

**Тема 2.** Практическая работа 2. Изучение конструкции и принципа действия контактной машины МТП-1409.

**Тема 3.** Практическая работа 3. Измерение сопротивления вторичного контура контактной машины постоянному току.

Практическая работа 4. Определение электрических параметров контактной машины.

### **Вопросы к зачету, экзамену**

#### **Билет 1.**

1. Типы режимов, выбор параметров режима и их влияние на качество при контактной стыковой сварке сопротивлением.
2. Технология шовной сварки аустенитных сталей.
3. Принципиальная электрическая схема конденсаторной контактной машины, её достоинства, недостатки, применение.

#### **Билет 2**

1. Контактная рельефная сварка: схема, формирование соединения, параметры режима, циклограмма.
2. Технология стыковой сварки сопротивлением аустенитных сталей.
3. Принципиальная электрическая схема контактной машины переменного тока, её достоинства, недостатки, применение.

#### **Билет 3**

1. Параметры режима контактной стыковой сварки на стадии оплавления, их выбор и влияние на качество соединения.
2. Технология точечной сварки сталей с покрытием.
3. Материалы для электродов контактных машин: состав, основные требования и характеристики, способы упрочнения, и выбор для сварки

#### **Билет 4**

1. Схема, параметры режима, типы режимов и циклограммы контактной точечной сварки.
2. Технология стыковой сварки оплавлением алюминия и его сплавов.
3. Система охлаждения контактных машин.

#### **Билет 5**

1. Контактная стыковая сварка сопротивлением: схема, формирование соединения, параметры режима, циклограммы.
2. Технология шовной сварки низколегированных сталей.
3. Синхронный тиристорный контактор: схема, работа, достоинства, недостатки, применение.

#### **Билет 6**

1. Контактная стыковая сварка сопротивлением: схема, сопротивления зоны сварки и их изменение при нагреве.
2. Технология шовной сварки углеродистых сталей.
3. Плавное регулирование сварочного тока на контактных машинах.

**Билет 7**

1. Контактная стыковая сварка сопротивлением: схема, сопротивления зоны сварки и их изменение при нагреве.
2. Технология шовной сварки углеродистых сталей.
3. Плавное регулирование сварочного тока на контактных машинах.

**Билет 8**

1. Контактная точечная сварка: схема, формирование соединения, параметры режима.
2. Технология стыковой сварки оплавлением аустенитных сталей.
3. Сварочные трансформаторы контактных машин: конструкция, ступенчатое регулирование сварочного тока, основные характеристики.

**Билет 9**

1. Особенности формирования ядра при точечной сварке однородных разнотолщинных материалов.
2. Технология шовной сварки углеродистых сталей.
3. Состав и работа пневмогидравлического привода сжатия подвесной контактной точечной машины.

**Билет 10**

1. Параметры режима контактной стыковой сварки оплавлением на стадии осадки, их выбор и влияние на качество соединения.
2. Технология точечной сварки аустенитных сталей.
3. Регулятор контактной сварки РВИ-703: назначение, органы управления, настройка на режим сварки.

**Билет 11.**

1. Контактная точечная сварка: схема, сопротивления зоны сварки и их изменение при нагреве.
2. Технология стыковой сварки оплавлением углеродистых сталей.
3. Конструкция и электрическое сопротивление вторичного контура контактных машин.

**Билет 12.**

1. Контактная шовная сварка: схема, сопротивления зоны сварки и их изменение при нагреве.
2. Технология стыковой сварки сопротивлением углеродистых сталей.
3. Принципиальная электрическая схема контактной машины с выпрямлением вторичного тока, её достоинства, недостатки применение.

**Билет 13.**

1. Влияние параметров режима на прочность соединения при контактной точечной сварке.
2. Технология стыковой сварки сопротивлением углеродистых сталей.
3. Состав и работа приводов вращения роликов контактных шовных машин.

**Билет 14.**

1. Формирование соединения при контактной стыковой сварке непрерывным оплавлением с использованием циклограммы.
2. Технология точечной сварки низколегированных сталей.
3. Конструкция электродов точечных, шовных и стыковых контактных машин.

**Билет 15.**

1. Контактная шовная сварка: схема, формирование соединения, параметры режима, циклограммы.
2. Технология стыковой сварки сопротивлением низколегированных сталей.

3. Принципиальная электрическая схема низкочастотной контактной машины, её достоинства, недостатки, применение.

#### **Билет 16**

1. Конструктивные элементы сварного соединения при контактной точечной, шовной и рельефной сварке. Графическое изображения и условное обозначение сварных швов при контактной сварке.

2. Технология стыковой сварки сопротивлением алюминия и его сплавов.

3. Расчёт поперечных сечений элементов вторичного контура контактной машины.

#### **Билет 17.**

1. Контактная стыковая сварка оплавлением: схема и процессы в контакте деталь-деталь при оплавлении.

2. Технология точечная сварки углеродистых сталей.

3. Контроль качества контактной сварки.

#### **Билет 18.**

1. Особенности формирования ядра при контактной точечной сварке разнородных одно-толщинных материалов.

2. Дефекты при стыковой сварке, их причина способы устранения.

3. Состав и работа пневматического привода сжатия точечных, шовных и рельефных машин.

#### **Билет 19.**

1. Пластическая деформация металла в зоне формирования соединения при точечной, шовной и рельефной сварке. Деформации сварных узлов.

2. Технология шовной сварки алюминия и его сплавов.

3. Внешние и нагрузочные характеристики контактных машин.

#### **Билет 20.**

1. Односторонняя контактная точечная сварка: схема, формирование соединения, достоинства, недостатки.

2. Дефекты при точечной и шовной сварке, их причины и способы устранения.

3. Классификация и маркировка контактных машин.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **Основная литература**

1. Специальные главы технологии и оборудование контактной сварки :учеб. пособие для вузов. / Копаев Б.В., Андреева Л.П., Шашин Д.М. и др. - М.: МГИУ, 2012 Гриф УМО (78 шт.)

2. Технологические основы контактной сварки :учеб. пособие для вузов. / Копаев В.Д., Андреева Л.П., Шашин Д.М. и др. - М.: МГИУ, 2010 Гриф УМО 9(48 шт)

#### **Дополнительная литература**

1. Климов, А.С. Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 216 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59613>. — Загл. с экрана.

2. Чернышов, Г.Г. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Г. Чернышов, Д.М. Шашин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12938>. — Загл. с экрана.

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Специализированные учебные аудитории АВ2502, АВ2503, АВ2505 и лаборатория кафедры АВ2101 «Оборудование и технология сварочного производства».

1. Раздаточные материалы по разделам курса;

2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.  
3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся Практические работы

1. контактная машина МТ1614
2. машина для шовной сварки МШ2002
3. машина МС502
4. машина разрывная
5. контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805

### **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

#### **Задачи самостоятельной работы студента:**

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

#### **Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основное внимание при изучении дисциплины «Технология и оборудование контактной сварки» следует уделять на формирование у студентов базовых знания по технологии сварки основных конструкционных материалов и по конструкции, работе и использованию оборудования для контактной сварки, освоение теоретических основ формирования соединений точечной, шовной, рельефной, стыковых способов сварки.

При изучении раздела «Технология и оборудование контактной сварки» необходимо обеспечить освоение студентами сварочной специальности контроля качества сварных соединений контактной сварки, формирование умения практического применения методологии выбора материалов и технологий машиностроения.

При изучении раздела «Технология и оборудование контактной сварки» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

**Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ  
ОП (профиль): «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»  
Форма обучения: Очно-заочная  
Вид профессиональной деятельности:  
В соответствии ОПП и ФГОС

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Технология и оборудование контактной сварки**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:  
примерный перечень вопросов для экзамена  
примерный перечень вопросов для зачета  
перечень лабораторных работ

**Составители:**

Доц., к.т.н. Андреева Л. П.  
ст. преподаватель Латыпова Г.Р.

Москва, 2022 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

<b>ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ</b>					
<b>ФГОС ВО 15.03.01 «Машиностроение»</b>					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие <b>профессиональные компетенции</b> :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства	ИПК1 - Разрабатывает технологические операции и назначает технологические режимы изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК2 – Выявляет основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства ИПК3 – Определяет правила выбора технологического процесса – аналога изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства.	лекция, самостоятельная работа, Практические работы	З ПР, Р	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Технология и оборудование контактной сварки»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (Э - экзаме)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по зачету
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
3	Практические работы (ПР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение; журнал лабораторных работ

**Примеры тем реферата:**

1. Основные средства механизации и автоматизации вспомогательных операций.
2. Специальные приспособления, промышленные работы, роботехнические комплексы, механизированные и автоматизированные линии.
3. Основные требования к помещению для установки контактных машин. Монтаж машин. Аттестация и наладка машин. Эксплуатация машин.
4. Контактная стыковая сварка труб из низколегированных и высоколегированных сталей.
5. Точечная и шовная сварка сталей с подогревом.
6. Электрический и механический расчёт вторичного контура контактной машины.



Тематика лабораторных по дисциплине  
«Технология и оборудование контактной сварки»  
Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение  
Профиль подготовки  
**Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения**  
(бакалавр)  
Очно-заочная форма обучения

**Тема 1.** Практическая работа 1. Выбор режимов точечной сварки и исследование качества сварного соединения. – 1 час.

Оснащение:

контактная машина МТ1614

машина для шовной сварки МШ2002

машина МС502

машина разрывная

контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805

**Тема 2.** Практическая работа 1. Изучение конструкции и принципа действия контактной машины МТП-1409. – 2 час.

Оснащение:

контактная машина МТ1614

машина для шовной сварки МШ2002

машина МС502

машина разрывная

контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805

**Тема 3.** Практическая работа 3. Определение электрических параметров контактной машины. – 2 час.

Оснащение:

контактная машина МТ1614

машина для шовной сварки МШ2002

машина МС502

машина разрывная

контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805

Доц., к.т.н.

Андреева Л. П.

Структура и содержание дисциплины «Технология и оборудование контактной сварки»  
по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»  
(Образовательная программа «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»)

Квалификация выпускника

**бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочная**

Раздел дисциплины	семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
		Л	Лаб	П/С	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К.Р.	Э	З
1. Точечная, шовная и рельефная контактная сварка.	7	1			4					+			
2. Технология точечной, шовной и рельефной сварки материалов.	7	1			4					+			
3. Стыковая контактная сварка.	7	1		1	4					+			
4. Технология стыковой сварки материалов	7	2			4					+			
5. Электроды для контактной сварки	7	1			4					+			
6. Общая характеристика универсальных контактных машин	7	1		1	4					+			
7. Электрическая силовая часть контактных машин	7	1			4					+			
8. Принципиальные электрические схемы контактных машин	7	2			4					+			

9. Аппаратура управления контактными машинами	7	1		2	6					+			
10. Контроль качества контактной сварки.	7	1			4					+			
Итого		16		10	46					+		*	

Доц., к.т.н.

/Андреева Л. П./