

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Технология и автоматизация сварочного производства»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
Щербич С.Н. /
11 20 19 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Механизация и автоматизация сварочного производства

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

15.03.01 Машиностроение

Направленность:

Оборудование и технология сварочного производства

Формы обучения: очная, заочная

Курган 2019

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 6 зачетных единицы трудоемкости (216 академических часа)

Очная форма

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	80	80
в том числе:		
Лекции	40	40
Лабораторные занятия	40	40
Самостоятельная работа, всего часов	136	136
в том числе:		
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	73	73
Выполнение курсового проекта	36	36
Подготовка к экзамену.	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

Заочная форма

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		9
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	2	2
в том числе:		
Практические работы	2	2
Самостоятельная работа, всего часов	214	214
в том числе:		
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	151	151
Выполнение курсового проекта	36	36
Подготовка к экзамену.	27	27
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	216	216

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Механизация и автоматизация сварочного производства» относится к дисциплине вариативной части Блока 1 (Б1.В.10).

Успешное усвоение дисциплины «Механизация и автоматизация сварочного производства» базируется на знаниях, умениях, навыках и компетенциях, полученных в результате изучения следующих дисциплин:

- «Начертательная геометрия и инженерная графика»;
- «Теоретическая механика»;
- «Техническая механика»;
- «Специальные главы "Основы конструирования"»;
- «Электротехника и электроника»;
- «Автоматизация сварочных процессов»;
- «Технология сварки плавлением».

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины необходимы для освоения последующих дисциплин:

- Технологическая (проектно-технологическая) практика;
- Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью дисциплины является изучение опыта применения современных средств механизации и автоматизации в условиях сварочного производства.

Задачами изучения дисциплины являются: ознакомление со средствами механизации и автоматизации заготовительных, транспортных, сборочных и сварочных операций производства сварных конструкций; изучение основных направлений развития механизации и автоматизации в сварочном производстве; рассмотрение принципов и типовых решений сварочного производства; определение целесообразности использования и экономической эффективности новой техники.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Умение определять экспериментально и расчетным путем основные энергетические и тепловые характеристики сварочных источников энергии, рассчитывать температурные поля и характеристики циклов при сварке различных материалов и изделий, оценивать склонность сварных соединений к трещинообразованию в процессе сварки и эксплуатации изделий, выбирать и проверять техническое состояние оборудования для сварки зажимных и фиксирующих приспособлений, эксплуатировать сварочное оборудование, источники питания и аппаратуру управления сварочными процессами (ПКД-1).
- способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование (ПК-13).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификацию оборудования для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства (для ПКД-1, ПК-13);

уметь:

- уметь проектировать основные элементы сборочного, сварочного и вспомогательного оборудования (для ПКД-1, ПК-13);
- оценивать эффективность применения сварочного оборудования, рассчитывать уровень механизации сборочно-сварочных и транспортных работ (для ПКД-1, ПК-13);

владеть:

- навыками выбора оборудования для механизации и автоматизации сборки, сварки

и транспортировки сварных изделий, а также правки, механической обработки, отделки и выполнения заготовительных операций (для ПКД-1, ПК-13);

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные
Рубеж 1	1	Введение.	1	-
	2	Структура сварочного производства.	1	-
	3	Механизация и автоматизация заготовительных работ.	2	-
	4	Механическое оборудование сварочного производства.	4	-
	5	Подъемно-транспортное оборудование.	2	-
	6	Оборудование для ручной дуговой и полуавтоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	4	4
	7	Оборудование для автоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	2	4
	8	Оборудование и аппаратура для электрошлаковой сварки.	1	4
	9	Оборудование для плазменнодуговой сварки и резки.	1	4
		Рубежный контроль № 1	1	-
Рубеж 2	10	Установки для электроннолучевой и лазерной сварки и резки.	1	-
	11	Оборудование для газокислородной обработки металлов.	1	-
	12	Состав и компоновка машин контактной сварки.	1	8
	13	Вторичный контур машин контактной сварки.	2	-
	14	Механизмы сжатия и вращения роликов.	2	4
	15	Электрическое силовое устройство и аппаратура управления машин.	2	-
	16	Установки для автоматической сварки и наплавки.	4	-
	17	Сборочно-сварочные станки-полуавтоматы и автоматы.	3	12
	18	Роботы и робототехнические комплексы.	2	-
	19	Механизированные и автоматические линии сварочного производства.	2	-
	Рубежный контроль № 2	1	-	
Итого			40	40

Заочная форма

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем
		Практические занятия
7	Оборудование для автоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	1
14	Механизмы сжатия и вращения роликов.	1
		2

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение.

Основные понятия и терминология. Место изучаемого предмета в системе спецдисциплин.

Тема 2. Структура сварочного производства.

Заготовительные, транспортные, отделочные, сварочные, контрольные, вспомогательные операции, как элементы сварочного производства.

Тема 3. Механизация и автоматизация заготовительных работ.

Оборудование для правки. Оборудование для гибки. Оборудование для очистки. Оборудование для резки.

Тема 4. Механическое оборудование сварочного производства.

Устройства для установки и перемещения свариваемых изделий: стеллажи, плиты, неповоротные столы для сборки и сварки. Манипуляторы, позиционеры, вращатели, кантователи, их классификация и особенности конструкции. Основные типы приводов механизированного оборудования, пневмоприводы, гидроприводы, электромеханические приводы, основные расчетные формулы. Механическое оборудование для контактной сварки. Механизмы для установки и перемещения сварочных аппаратов: поворотные колонны, велосипедные, гусеничные и портативные тележки.

Тема 5. Подъемно-транспортное оборудование.

Особенности применения электросталей, мостовых и козловых кранов в сварочном производстве. Специализированные подъемно-транспортные средства. Охватывающие, поддерживающие, вакуумные электромагнитные и эксцентриковые грузозахватные приспособления, траверсы.

Тема 6. Оборудование для ручной дуговой и полуавтоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.

Общие сведения и классификация.

Тема 7. Оборудование для автоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.

Общие сведения и классификация. Основные части сварочных тракторов, автоматы общего назначения.

Тема 8. Оборудование и аппаратура для электрошлаковой сварки.

Общие сведения и классификация. Основные части сварочных автоматов.

Тема 9. Оборудование для плазменно-дуговой сварки и резки.

Общие сведения. Конструкции плазмотронов.

Тема 10. Установки для электронно-лучевой и лазерной сварки и резки.

Общие сведения. Основные части установок для электронно-лучевой и лазерной сварки.

Тема 11. Оборудование для газокислородной обработки металлов.

Конструкции газовых горелок, резаков и редукторов. Особенности конструкций

горелок при использовании газов-заменителей, керосина, бензина.

Тема 12. Состав и компоновка машин контактной сварки.

Общая характеристика и классификация машин. Конструктивные элементы машин (корпуса и станины, сварочный контур). Механизмы машин контактной сварки.

Тема 13. Вторичный контур машин контактной сварки.

Особенности структуры и конструкций элементов контура основных типов машин.

Тема 14. Механизмы сжатия и вращения роликов.

Основные типы приводов, применяемых в механизмах сжатия точечной, рельефной и шовной сварки. Аппаратура пневматических приводов. Состав механизмов вращения роликов. Особенности механизмов вращения роликов.

Тема 15. Электрическое силовое устройство и аппаратура управления машин.

Назначение и структурные схемы электрической части машин. Режимы работы, основные энергетические параметры, нагрузочные и внешние характеристики машин. Назначение и структура аппаратуры управления.

Тема 16. Установки для автоматической сварки и наплавки.

Универсальные и специализированные сварочные установки, состав, особенности конструкции, область применения.

Тема 17. Сборочно-сварочные станки-полуавтоматы и автоматы.

Понятие станка полуавтомата и автомата, их состав, эффективность использования. Накопители магазинные и бункерные, отсекатели, устройства барабанного типа. Способы ориентации деталей. Основные типы систем для автоматического управления циклом сборки-сварки.

Тема 18. Роботы и робототехнические комплексы.

Классификация роботов и робототехнических систем для сварки, требования к ним, область применения. Конструкции жестко-встроенных манипуляторов, роботов с пневматическим гидравлическим и электрическим приводом. Программные роботы, адаптивные роботы, интеллектуальные роботы. Конструкция, область применения. Системы программирования промышленных роботов различных типов. Принципы построения робототехнических систем, комплексов. Область применения.

Тема 19. Механизированные и автоматические линии сварочного производства.

Принципы построения механизированных и автоматизированных линий. Синхронные и несинхронные линии, однопоточные и многопоточные, непрерывные и циклические, спутниковые и беспутниковые. Ритм линий, такт выпуска. Способы рациональной организации линий.

4.3. Содержание лабораторных работ

Очная форма

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
6	Оборудование для ручной дуговой и полуавтоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	Оборудование для сварки в среде защитных газов плавящимся и неплавящимся электродом.	4
7	Оборудование для автоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	Автоматы для сварки под слоем флюса.	4
8	Оборудование и аппаратура для электрошлаковой сварки.	Аппаратура для ЭШС.	4
9	Оборудование для плазменноточечной сварки и резки.	Оборудование для микроплазменной и воздушно-плазменной резки.	4

12	Состав и компоновка машин контактной сварки.	Подвижные машины точечной сварки.	4
		Машины для конденсаторной сварки.	4
14	Механизмы сжатия и вращения роликов.	Оборудование для роликовой сварки.	4
17	Сборочно-сварочные станки-полуавтоматы и автоматы.	Построение систем управления автоматизированных комплексов.	12
Итого			40

4.3. Содержание практических работ

Заочная форма

№ раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
7	Оборудование для автоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	Автоматы для сварки под слоем флюса.	1
14	Механизмы сжатия и вращения роликов.	Оборудование для роликовой сварки.	1
Итого			2

4.4 КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

(для очной и заочной формы обучения)

Целью проекта является отработка навыков разработки новой и рациональной для изготовления сварной конструкции оснастки. При этом необходимо решить следующие основные задачи:

- критически оценить эксплуатационные возможности оборудования базового варианта;
- с учетом конструктивных особенностей сварной конструкции и программы ее выпуска разработать механизированное или автоматизированное сборочно-сварочное оборудование (стенд, установка, приспособление, линия) для выполнения важной (трудоемкой, ответственной) части технологического процесса;
- правильно подобрать стандартное или дать основные конструктивные особенности оборудования для заготовительных, транспортных и сборочно-сварочных операций;
- разработать (подобрать) принципиальные электрические и функциональные схемы автоматического регулирования или управления технологическим оборудованием.

Для обучающихся, активно участвующих в СНТО, разрешается использовать в проекте результаты исследовательской работы с обязательной конструкторской частью.

Исходными данными являются: чертеж изделия, программа выпуска, технические условия на изготовление, сведения о применяемых средствах механизации и автоматизации

- собираются в период технологической практики на предприятии, где предполагается или осуществляется выпуск, выбранного для курсового проекта, изделия.

Ориентировочный объем типового курсового проекта составляет:

- графическая часть (3-4 листа формата А1);

- расчетно-пояснительная записка (25-30 листов формата А4);
- альбом спецификаций.

Примерный перечень тем курсовых проектов

Формулировка темы начинается со слов «Технологическая оснастка сборки и сварки...», затем следует название изделия, которое принято к разработке.

- 1 ... реактора гидроочистки R-101.
- 2 ...корпуса теплообменника 10-Т1.
- 3 ...рамы машины МКСМ-800.
- 4 ...аппарата 1-100-1, 6-1-ИО.
- 5 ...балки Б-40т.
- 6 ...аппарата 1 -3,2-1,0-ЗИ.
- 7 ...подземного резервуара $V=5\text{М}^3$.
- 8 ...топливного бака транспортной машины.
- 9 ...воздухосборника ВЭЭ 1-1-2-0,6К.
- 10 ...воздухосборника ВЭЭ 3,2-4,5-1У.
- 11 ...воздухосборника В25-6,4-3-ЭП.
- 12 ...блока Б-222 автодорожного моста.
- 13 ...домкратной балки М-54т.
- 14 ...корпуса бронемашин.
- 15 ...лобовой части бронемашин.
- 16 ...цистерны железнодорожной.
- 17 ...колонны адморбционной Д- 1000мм.
- 18 ... блока Б-112 автодорожного моста.
- 19 ...каркаса кабины МКСМ-800.
- 20 ...ректификационной колонны.

Курсовой проект выполнять в соответствии с методическими рекомендациями: Давыдов, А. К. Механизация и автоматизация сварочного производства. Методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 150202.65 и профиля 150707.62 / А. К. Давыдов. - Курган : КГУ, 2013.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работы (для очной формы) и практических работ (для заочной формы).

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ (для заочной формы обучения) является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических и лабораторных занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических и лабораторных работ и защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения работ.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных, практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины; подготовку к лабораторным занятиям, рубежным контролям (для очной формы обучения); подготовку к практическим занятиям (для заочной формы обучения); выполнение курсового проекта (для очной и заочной форм обучения) и подготовку к экзамену (для очной и заочной форм обучения).

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблицах:
Рекомендуемый режим самостоятельной работы:

Очная форма	
Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	51
1. Введение.	1
2. Структура сварочного производства.	2
3. Механизация и автоматизация заготовительных работ.	2
4. Механическое оборудование сварочного производства.	2
5. Подъемно-транспортное оборудование.	2
6. Оборудование для ручной дуговой и полуавтоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	4
7. Оборудование для автоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	4
8. Оборудование и аппаратура для электрошлаковой сварки.	2
9. Оборудование для плазменнодуговой сварки и резки.	2
10. Установки для электроннолучевой и лазерной сварки и резки.	2
11. Оборудование для газокислородной обработки металлов.	2
12. Состав и компоновка машин контактной сварки.	2
13. Вторичный контур машин контактной сварки.	4
14. Механизмы сжатия и вращения роликов.	2
15. Электрическое силовое устройство и аппаратура управления машин.	2
16. Установки для автоматической сварки и наплавки.	2
17. Сборочно-сварочные станки-полуавтоматы и автоматы.	6
18. Роботы и робототехнические комплексы.	6
19. Механизированные и автоматические линии сварочного производства.	6
Выполнение курсового проекта	36
Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждую лабораторную работу)	20
Подготовка к рубежному контролю (по 1 часу на каждый рубеж)	2
Подготовка к экзамену	27
Всего:	136

Заочная форма

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем дисциплины:	149
1. Введение.	1
2. Структура сварочного производства.	6
3. Механизация и автоматизация заготовительных работ.	6
4. Механическое оборудование сварочного производства.	10
5. Подъемно-транспортное оборудование.	10
6. Оборудование для ручной дуговой и полуавтоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	10
7. Оборудование для автоматической сварки в среде защитных газов и под флюсом.	10
8. Оборудование и аппаратура для электрошлаковой сварки.	2
9. Оборудование для плазменнодуговой сварки и резки.	6
10. Установки для электроннолучевой и лазерной сварки и резки.	6
11. Оборудование для газокислородной обработки металлов.	6
12. Состав и компоновка машин контактной сварки.	6
13. Вторичный контур машин контактной сварки.	6
14. Механизмы сжатия и вращения роликов.	10
15. Электрическое силовое устройство и аппаратура управления машин.	12
16. Установки для автоматической сварки и наплавки.	8
17. Сборочно-сварочные станки-полуавтоматы и автоматы.	10
18. Роботы и робототехнические комплексы.	12
19. Механизированные и автоматические линии сварочного производства.	12
Выполнение курсового проекта	36
Подготовка к практическим работам (по 2 часа на каждую практическую работу)	2
Подготовка к экзамену	27
Всего:	214

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ К АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения);
2. Банк заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).
3. Отчеты обучающихся по лабораторным работам (для очной формы обучения).
4. Отчеты обучающихся по практическим работам (для заочной формы обучения).
5. Банк тестовых заданий к экзамену (для очной и заочной формы обучения).
6. Курсовой проект (для очной и заочной форм обучения).