

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.5 «Автоматизация сварочных процессов»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.04.01
Машиностроение**

**Направленность (профиль, специализация): Оборудование и технология
сварочного производства**

**Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных
отношений**

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.С. Киселев
Согласовал	Зав. кафедрой «МБСП»	М.Н. Сейдулов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Н. Сейдулов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-8	Способен организовывать работу по проектированию специальной оснастки и приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации	ПК-8.1	Способен разрабатывать техническое задание на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений
		ПК-8.2	Способен организовать работу по контролю качества сварных соединений и надежности сварных конструкций

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Компьютерные и информационные технологии в машиностроении, Цифровое управление технологическими процессами
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Современные технологические комплексы

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	16	0	76	43

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (16ч.)

1. Средства автоматизации и механизации сварочных процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5] Исторические сведения. Основные понятия и определения автоматизации и механизации сварочных процессов. Специальная оснастка, приспособления, инструмент, нестандартное оборудование. Техническое задание на проектирование специальной оснастки, инструмента, приспособлений
Работа по контролю качества сварных соединений и надежности сварных конструкций
2. Датчики в средствах автоматизации и механизации сварочных процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5] Датчики пути и положения рабочих органов: электроконтактный, индуктивные (бесконтактные, импульсные, фазоимпульсные, вращающиеся трансформаторы, линейный индуктосин), фотоэлектрические, пневматические и гидравлические. Датчики углового положения: потенциометрические и гидравлические, сельсины, дискретные, цифровые с индуктосином, цифровые рассогласования. Датчики скорости: тахогенераторы (постоянного тока и асинхронные), цифровые, реле контроля скорости. Силовые датчики: электромеханические токовые, тензометрические, пьезометрические. Датчики электрических величин: тока и напряжения (аналоговые, дискретные)
3. Ультразвуковые датчики, используемые в средствах автоматизации и механизации, а также контроля качества сварных соединений и надежности сварных конструкций {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6,7] Использование ультразвуковых датчиков для измерений в промышленной автоматизации. Датчики обнаружения, эхолокации, движения, расстояния и уровня. Ультразвуковые расходомеры. Пьезоэлектрические преобразователи для проведения ультразвуковой дефектоскопии
4. Применение преобразующих устройств, реле и усилителей при автоматизации и механизации сварочных процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5,6,7] Преобразующие устройства, реле счета импульсов, реле времени, дешифраторы, герконовые реле, оптронные (диодные, транзисторные и тиристорные) реле. Усилители, общие замечания. Классификация. Электронные, ионные, магнитные, электромеханические, гидравлические
5. Исполнительные элементы систем автоматизации и механизации сварочных процессов. Классификация. Общая характеристика {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5] Электромеханические исполнительные элементы. Микродвигатели. Асинхронные микродвигатели. Двухфазные с беличьей клеткой. С полым немагнитным ротором. Асинхронные тахогенераторы. Управление асинхронным микродвигателем. Линейные асинхронные двигатели. Достоинства, недостатки. Синхронные микродвигатели. Реактивный и индукторный шаговый двигатель. Линейный шаговый двигатель. Координатные шаговые двигатели. Достоинства, недостатки. Микромашины постоянного тока. Общие

определения. Классификация. Малоинерционные двигатели постоянного тока с полым и дисковым якорем. Бесконтактные двигатели постоянного тока. Линейные двигатели постоянного тока. Достоинства, недостатки. Использование аналоговой автоматики в механизмах с числовым программным управлением

6. Автоматизация неразрушающего контроля качества сварных соединений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[1,6,7] Автоматизированные установки неразрушающего ультразвукового контроля качества и толщинометрии электросварных и бесшовных труб малого, среднего и большого диаметра из низкоуглеродистых и низколегированных сталей. Автоматизированный ультразвуковой контроль сварного шва, околошовной зоны, концевых участков и основного металла.

Автоматизированные установки ультразвукового контроля качества и толщинометрии металла листового проката и штрипса. Интеграция в технологический процесс производства плоского проката или штрипса систем ультразвуковой дефектоскопии стального плоского проката.

Оборудование для автоматизированного неразрушающего контроля непрерывно литой заготовки (слябов) в холодном или горячем состоянии.

Установки скоростного автоматического ультразвукового контроля железнодорожных рельсов в пути.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Основные понятия автоматизации и механизации сварочных процессов. {работа в малых группах} (2ч.)[4,5,6,7] Понятие машины, технического устройства, технического комплекса. Служебное назначение машины. Виды связей, используемых при изготовлении технических устройств. Датчики. Требования к условиям эксплуатации технических комплексов

2. Показатели и контроль качества сварных соединений и надежности сварных конструкций {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,6,7] Требования, предъявляемые к качеству сварных соединений и надежности сварных конструкций. Показатели качества сварных соединений и надежности сварных конструкций. Организация работ по контролю качества сварных соединений и надежности сварных конструкций.

3. Основы проектирования в области автоматизации сварочных процессов {работа в малых группах} (3ч.)[3,5,6,7] Основы проектирования специальной оснастки, инструмента, приспособлений, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации сварочных процессов

4. Автоматизированное управление сварочными процессами {деловая игра} (2ч.)[2,6,7] Принципы организации и алгоритмы управления сварочными процессами. Ошибки управления.

5. Силовые полупроводниковые ключи в системах автоматизации и механизации сварочных процессов {работа в малых группах} (2ч.)[2,3,6,7] Применение силовых полупроводниковых ключей в сварочных источниках питания. Расчет и выбор транзисторов в инверторных источниках питания

для сварки. Выбор и обоснование датчиков контролируемых параметров

6. Основные неисправности инверторных источников питания для сварки {работа в малых группах} (2ч.)[2,6,7] Контроль работоспособности инверторных источников питания для сварки. Поиск и диагностика неисправностей типа короткое замыкание (КЗ) и обрыв силовых полупроводниковых ключей в инверторных источниках питания для сварки

7. Изучение принципиальных схем управления инверторных источников питания для сварки {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,6,7] Автоматизированный контроль технологических параметров при различных способах сварки. Составление и расчет принципиальных схем управления инверторных источников питания для сварки

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к лекциям {творческое задание} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7]
 2. Подготовка к лабораторным работам {тренинг} (32ч.)[1,2,3,4,5,6,7]
 3. Подготовка к зачету {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (28ч.)[1,2,3,4,5,6,7]
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Киселев В.С., Щёткин А.И., Ледников Е.А. Диагностика и контроль качества сварных соединений. Ультразвуковой контроль: учебное пособие. АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2018. – 111 с. – URL: http://elib.altstu.ru/eum/download/mbsp/Kiselev_SvarSoed_up.pdf

2. Радченко, М. В. Сварочное производство. Введение в специальность : учебное пособие / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-5143-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/143250>

3. Наукоемкие технологии в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Суслов, Б. М. Базров, В. Ф. Безъязычный, Ю. С. Авраамов. – Москва : Машиностроение, 2012. – 528 с. – ISBN 978-5-94275-619-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/5795>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Лупачев, А. В. Оборудование и технология механизированной и автоматической сварки : учебное пособие : [12+] / А. В. Лупачев, В. Г. Лупачёв. – Минск : РИПО, 2016. – 388 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463636> (дата обращения: 21.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-607-5. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Радченко, М. В. Производство сварных конструкций: опасные производственные объекты : учебник : [16+] / М. В. Радченко, В. Г. Радченко, Т. Б. Радченко ; под общ. ред. М. В. Радченко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 532 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=618027> (дата обращения: 21.03.2022). – Библиогр.: с. 477-482. – ISBN 978-5-9729-0746-5.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. https://www.studmed.ru/lekcii-avtomatizaciya-svarochnyh-processov_fdefd03c71b.html

7. <https://avidreaders.ru/book/avtomatizaciya-svarochnyh-processov.html>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Arduino IDE
2	AutoCAD
3	LibreOffice
4	Microsoft Office
5	OpenOffice
6	PascalABC.NET
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».