

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

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана 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**

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

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](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. Научные 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](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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## 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

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
3	LibreOffice
4	Microsoft Office
5	OpenOffice
6	PascalABC.NET
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».