

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИШНКБ
 _____ Д.А. Седнев
 «30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

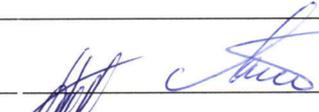
СВАРОЧНЫЕ РОБОТЫ

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация сварочных процессов и производств	
Специализация		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	4	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24
	Практические занятия	-
	Лабораторные занятия	48
	ВСЕГО	72
Самостоятельная работа, ч		108
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовая работа)		Курсовой проект
ИТОГО, ч		180

Вид промежуточной аттестации

Экзамен Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
-------------------------------	------------------------------	--

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения
 Руководитель ООП
 Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	А.А. Першина
	А.И. Солдатов

2020 г.

компетенции	компетенции	Код	Наименование
ПК(У)-18	Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	ПК(У)-18.В4	Владеть навыками изучения и анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области применения сварочных роботов
		ПК(У)-18.У4	Уметь аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области применения сварочных роботов
		ПК(У)-18.33	Знать источники научно-технической информации, отражающие отечественный и зарубежный опыт в области применения сварочных роботов
ПК(У)-4	Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	ПК(У)-4.В2	Владеть опытом разработки проектов модернизации действующих производств при внедрении в технологический процесс сварочных роботов
		ПК(У)-4.У2	Уметь разрабатывать проекты по модернизации производств при внедрении в технологический процесс сварочных роботов
		ПК(У)-4.32	Знать особенности диагностики, наладки и испытаний сварочных роботов при внедрении их в технологические процессы

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания по системам управления сварочными процессами и сварочными роботами	ПК(У)-18
РД-2	Выполнять расчёты, проводить обоснованный выбор сварочных роботов для современных производств	ПК(У)-4

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Системы программного управления сварочными процессами и оборудованием	РД-1	Лекции	12
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	54
Раздел 2. Сварочные роботы	РД-2	Лекции	12
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	24
		Самостоятельная работа	54

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Системы программного управления сварочными процессами и оборудованием

Системы слежения за линией стыка при дуговой сварке. Ориентация электрода и направление его по стыку в случае криволинейного стыка и расположения швов на криволинейных поверхностях. Системы с копирными датчиками прямого и непрямого действия. Системы непрямого действия с бесконтактными датчиками. Функциональные схемы следящих систем. Системы автоматического слежения за линией стыка при электроннолучевой сварке. Копировально-следящая система. Аналого-цифровые системы слежения за линией стыка. Системы программного управления сварочными процессами и оборудованием. Системы программного управления процессами дуговой сварки. Программное управление процессами контактной сварки. Программное управление процессом электронно-лучевой сварки. Программное управление траекторией движения сварочной головки по линии стыка.

Темы лекций:

1. Системы слежения за линией стыка при дуговой сварке
2. Системы автоматического слежения за линией стыка при электронно-лучевой сварке
3. Аналого-цифровые системы слежения за линией стыка
4. Системы программного управления процессами дуговой сварки
5. Программное управление процессами контактной сварки
6. Программное управление траекторией движения сварочной головки по линии стыка

Названия лабораторных работ:

1. Системы слежения за линией стыка при дуговой сварке
2. Системы автоматического слежения за линией стыка при электронно-лучевой сварке
3. Программное управление процессом электроннолучевой сварки
4. Программное управление траекторией движения сварочной головки по линии стыка

Раздел 2. Сварочные роботы

Роботизация процесса сварки. Особенности роботизированного процесса. Особенности роботизированного процесса сварки. Состав робототехнических комплексов. Манипуляционные системы робототехнических комплексов. Системы управления, методы обучения и программирования сварочных роботов. Сварочное оборудование робототехнических комплексов. Самонастраивающиеся и экстремальные системы (стыковая сварка оплавлением, дуговая сварка в углекислом газе). Методы и технические средства адаптации сварочных робототехнических комплексов.

Темы лекций:

7. Особенности роботизированного процесса сварки
8. Рынок сварочных роботов
9. Системы управления, методы обучения и программирования сварочных роботов
10. Сварочное оборудование робототехнических комплексов
11. Самонастраивающиеся и экстремальные системы
12. Методы и технические средства адаптации сварочных робототехнических комплексов

Названия лабораторных работ:

5. Конфигурирование сварочного робота
6. Технология управления сварочным роботом
7. Роботизированная сварка
8. Сварочное оборудование робототехнических комплексов

Темы курсовых проектов:

Автоматическая сварка труб диаметром 500 мм и больше плавящимся электродом
Программное управление в дуговой сварке
Применение портальных роботов в машиностроении
Применение антропоморфных роботов в автомобилестроении
Портальный робот
Сварка двутавровых балок под слоем флюса
Системы управления движением сварочной головки

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение

1. Рыбак, Л. А.. Эффективные методы решения задач кинематики и динамики робота-станка параллельной структуры [Электронный ресурс] / Рыбак Л. А., Ержуков В. В., Чичварин А. В.. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. — 148 с. — Книга из коллекции ФИЗМАТЛИТ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9221-1296-3. Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=59592 (контент)
2. Лесков, А. Г.. Кинематика и динамика исполнительных механизмов манипуляционных роботов [Электронный ресурс] / Лесков А. Г., Бажинова К. В., Селиверстова Е. В.. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 104 с.. — Книга из коллекции МГТУ им. Н.Э. Баумана - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-7038-4752-7. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/103405> (контент)
3. [Тхан Вьет Зунг](#). Компьютерное управление в мехатронике и робототехнике : электронный курс [Электронный ресурс] / Тхан Вьет Зунг; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра интегрированных компьютерных систем управления (ИКСУ). – Электрон. дан. – Томск: TPU Moodle, 2016. – Заглавие с экрана. – Доступ по логину и паролю..Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1674> (контент)

Дополнительная литература

1. Копылов, Ю. Р.. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения: учебник [Электронный ресурс] / Копылов Ю. Р.. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 496 с.. — Книга из коллекции Лань - Информатика.. — ISBN 978-5-8114-3913-3. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/125736>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система «Орайт» - <https://ura.it.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
5. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb> - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.

	контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 301	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, ауд.115	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Машина стыковой сварки сопротивлением SRT 10 – 1 шт.; Машина точечной контактной сварки PPN 53 - 1 шт.; Машина шовной контактной сварки RT 80 - 1 шт.; Осциллограф RIGOL DS1022CD - 1 шт.; Осциллограф WaveSurfer 422 - 1 шт.; Осциллограф PDC-5022S+батареиное питание для PDS+кейс для осциллографа - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, специализация «Машины и технологии сварочного производства» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения
Электронной инженерии, к.т.н., доцент _____



/П.Ф. Баранов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено программное обеспечение2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем3. Обновлено содержание разделов дисциплины4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от 01.09.2020 г. № 37
2021/2022 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено содержание разделов дисциплины2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины3. Обновлен список литературы4. Обновлен перечень профессиональных баз5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлено содержание разделов дисциплины2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины3. Обновлен список литературы4. Обновлен перечень профессиональных баз5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67