

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНКБ
Д.А. Седнев
«01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

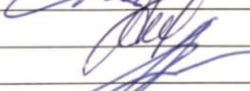
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

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	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		11
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		11
	ВСЕГО		44
Самостоятельная работа, ч			64
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации

Экзамен	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
----------------	------------------------------	--

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	А.А. Першина
	А.Ю. Зарницын

2020 г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	ПК(У)-3.B1	Владеть навыком выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для систем автоматизации и управления
		ПК(У)-3.У1	Уметь производить расчёты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления
		ПК(У)-3.31	Знать стандартные средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для систем автоматизации и управления

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	Знать современные интеллектуальные принципы преобразования электрической энергии в сварочном оборудовании, технические решения и элементную базу.	ПК(У)-3

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 (модуль) 1. Интеллектуальные источники питания для сварки	РД-1	Лекции	11
		Практические занятия	22
		Лабораторные занятия	22
		Самостоятельная работа	53

Раздел 1. Интеллектуальные источники питания для сварки
--

Темы лекций:

1. Элементы преобразователей электрической энергии.
2. Классификация преобразователей электрической энергии.
3. Трансформаторы в сварочном оборудовании.
4. Выпрямители в сварочном оборудовании.
5. Импульсные преобразователи в сварочном оборудовании.

Темы практических занятий:

1. Классификация элементов преобразователей электрической энергии.
2. Исследование характеристик силовых конденсаторов.
3. Исследование характеристик сглаживающих дросселей.
4. Особенности работы преобразователей электрической энергии.
5. Расчет трансформаторов в сварочном оборудовании.
6. Расчет выпрямителей в сварочном оборудовании.
7. Расчет импульсных преобразователей в сварочном оборудовании.

Названия лабораторных работ:

1. Однофазный однополупериодный выпрямитель.
2. Однофазный выпрямитель с средней точкой.
3. Однофазный мостовой выпрямитель.
4. Простая шестифазная схема выпрямления.
5. Двойная трехфазная схема выпрямления с уравнивающим реактором.
6. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
7. Трехфазная кольцевая схема выпрямления.
8. Тиристорный полумостовой инверторный сварочный выпрямитель.
9. Транзисторный полумостовой инверторный сварочный выпрямитель.

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 и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением : учебник для среднего профессионального образования / В. С. Милютин, Р. Ф. Катаев – Москва : Академия, 2013 – 357 с.

2. Основы технологии и построения оборудования для контактной сварки : учебное пособие / А. С. Климов [и др.] // 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 330 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Библиогр.: с. 323-324. — ISBN 978-

5-8114-1153-5.

3. Овчинников, Виктор Васильевич. Оборудование, механизация и автоматизация сварочных процессов : учебник / В. В. Овчинников. — Москва : Академия, 2010. — 256 с.: ил. — (Среднее профессиональное образование. Сварочное производство). — Библиогр.: с. 251. — ISBN 978-5-7695-5985-3.

Дополнительная литература

1. Браткова, Ольга Николаевна. Источники питания сварочной дуги : учебное пособие / О. Н. Браткова. — Москва : Высшая школа, 1982. — 182 с.

2. Оборудование для дуговой сварки : справочник / под ред. В. В. Смирнова. — Ленинград : Энергоатомиздат, 1986. — 656 с.: ил. — Библиогр.: с. 650-652.

3. Методы и средства управления электросварочным оборудованием : сборник научных трудов / Академия наук Украинской ССР (АН УССР), Институт электросварки им. Е. О. Патона (ИЭС); под ред. Ф. Н. Киселевского. — Киев : ИЭС, 1990. — 110 с.: ил. — Библиогр. в конце статей. — ISBN 5-7702-0070-7.

4. Хоровиц, Пауль. Искусство схемотехники : пер. с англ. / П. Хоровиц, У. Хилл // 7-е изд. — Москва : Бином, 2019. — 704 с.: ил. — Предметно-именной указатель: с. 701-702. — ISBN 978-5-9518-0351-1

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 «Юрайт» - <https://urait.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**):

WinDjView; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Tracker Software PDF-XChange Viewer; 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 контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 301	Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Машина стыковой сварки сопротивлением SRT 10 – 1 шт.;

	контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, ауд.115	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 PDS-5022S+батарежное питание для PDS+кейс для осциллографа - 1 шт.;
--	--	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / профиль «Автоматизация сварочных процессов и производств» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Гордынец А.С.

Программа одобрена на заседании отделения электронной инженерии (протокол от «01» сентября 2020 г. №37).

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)
2021/2022 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учебный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлены материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	Способен применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств	ПК(У)-3.В3	Владеть навыком рационального использования автоматизированных и роторизированных систем
		ПК(У)-3.У3	Уметь определять необходимость применения автоматизированных систем управления в энергосберегающих технологиях изготовления конструкций
		ПК(У)-3.33	Знать основные требования к энергосберегающим и экологически чистым технологическим процессам
ПК(У)-21	Способен составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК(У)-21.В3	Владеть навыком внедрения результатов разработок в области автоматического управления при изготовлении сварных конструкций
		ПК(У)-21.У3	Уметь составлять научные отчеты по разработкам в области автоматизации и автоматического управления процессами изготовления сварных конструкций
		ПК(У)-21.33	Знать основные принципы составления научных отчетов и внедрения результатов исследования в области автоматизации и автоматического управления процессами изготовления сварных конструкций

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 методов составления и исследования уравнений интеллектуальных систем автоматического управления, способов реализации автоматического управления	ПК(У)-3
РД-2	Использовать типовые пакеты прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения для систем автоматического управления.	ПК(У)-3
РД-3	Выполнять проектирование интеллектуальных систем автоматического управления в соответствии с техническим заданием	ПК(У)-21

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. Введение в интеллектуальные информационные системы. Основные понятия.	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	11
		Лабораторные занятия	5
		Самостоятельная работа	24
Раздел 2. Системы управления с нечеткой логикой	РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	11
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Экспертные системы	РД1	Лекции	3
		Практические занятия	-
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение в интеллектуальные информационные системы.

В разделе рассматриваются виды интеллектуальных систем и типы задач, решаемых ими. Изучаются основные положения теории интеллектуальных систем управления, принципы и архитектура построения систем. Рассматриваются современные технологии обработки знаний.

Темы лекций:

1. Интеллектуальные системы. Основные понятия.
2. Интеллектуальные информационные технологии.

Темы практических занятий:

1. Представление данных и знаний.
2. Архитектура интеллектуальных систем. Обработка знаний.

Названия лабораторных работ:

1. Основы программирования в LabVIEW.
2. Однослойная нейронная сеть для распознавания цифр.
3. Синтез искусственных нейронных сетей для решения прикладных задач.

Раздел 2. Системы управления с нечеткой логикой

В разделе рассматриваются идеи и практическое применение нечеткой логики, операции над нечеткими множествами. Изучается структура и принцип работы системы нечеткой логики.

Темы лекций:

3. Основные идеи и практическое применение нечеткой логики
4. Операции над нечеткими множествами.

Темы практических занятий:

3. Основная структура и принцип работы системы нечеткой логики
4. Фаззификация, правила логических выводов и дефаззификация

Названия лабораторных работ:

1. Обработка изображений для анализа данных.
2. Использование нейросети для создания изображений.
3. Обучение нейронных сетей.

Раздел 3. Экспертные системы

В разделе рассматриваются базовые понятия и назначение экспертных систем, представление знаний в них, их структура и инструментальные средства для реализации.

Темы лекций:

5. Базовые понятия. Назначение экспертных систем. Структуры экспертных систем.
6. Методология построения экспертных систем. Представление знаний в экспертных системах.
7. Уровни представления и уровни детальности знаний. Организация знаний в рабочей системе.
8. Инструментальные средства для экспертных систем.

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 (*приводится 3...5 источников, находящихся в* Советов, Б. Я. Интеллектуальные системы и технологии: учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – Москва: Академия, 2013. – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-22.pdf>– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

1. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. – Москва: ДМК Пресс, 2011. – 312 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/1244> (Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ).
2. Интеллектуальные роботы: учебное пособие / И. А. Каляев, В. М. Лохин, И. М. Макаров, С. В. Манько. – Москва: Машиностроение, 2007. – 360 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/769>– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.

Дополнительная литература:

1. Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / И. Г. Сидоркина. — Москва: КноРус, 2011. — 245 с.: ил.. — Библиогр.: с. 244-245. — Глоссарий: с. 239-243.. — ISBN 978-5-406-00449-4.
2. Советов, Б. Я. Интеллектуальные системы и технологии: учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. – Москва: Академия, 2013. – URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-22.pdf>– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.

3. Спицын, В. Г. Представление знаний в информационных системах: учебное пособие / В. Г. Спицын, Ю. Р. Цой; Томский политехнический университет (ТПУ). – URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m245.pdf>. – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст: электронный.
4. Харахан, О. Г. Системы искусственного интеллекта. Практикум для проведения лабораторных работ: учебное пособие / О. Г. Харахан. – Москва: Горная книга, 2006. – 80 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/3508>– Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.
5. Ясницкий, Леонид Нахимович. Интеллектуальные системы : учебник для вузов / Л. Н. Ясницкий. — Москва: Лаборатория знаний, 2016. — 221 с.: ил.. — Учебник для высшей школы. — Библиогр.: с. 209-216.. — ISBN 978-5-906828-73-6.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Персональный сайт преподавателя Силушкина С.В.

<https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SILUSHKINSV>

2. Internet-ресурсы:

- Информационно-справочных система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
- Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ - <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Zoom Zoom; NI LabVIEW 2009 ASL (на сетевом ресурсе)

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 контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, ауд. 301	Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Лазерная установка "Квант-15" - 1 шт.; Установка микроплазменной сварки INVERTER MICROPLAZMA 50 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для

аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, ауд. 221А	одежды - 2 шт.; Шкаф для документов - 2 шт.; Тумба подкатная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.
---	---

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / профиль «Автоматизация сварочных процессов и производств» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Ст. преподаватель	Зарницын А.Ю.

Программа одобрена на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол от «28» июня 2019 г. №19).

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)
2021/2022 учеб- ный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлена аннотация рабочей программы дисциплины 6. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	от 30.08.2021 г. № 54
2022/2023 учеб- ный год	1. Обновлено содержание разделов дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен список литературы 4. Обновлен перечень профессиональных баз 5. Обновлено материалы в ФОС дисциплины	от 27.06.2022 г. № 67