

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

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		11
	Лабораторные занятия		33
	ВСЕГО		55
Самостоятельная работа, ч			53
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
------------------------------	--------------	------------------------------	------------

Руководитель Отделения		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		А.А. Першина
Преподаватель		П.Ф. Баранов

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.В1	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 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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Применять знание основных схем силовой электроники.	ПК(У)-3
РД2	Выполнять расчеты основных узлов устройств преобразовательной техники.	ПК(У)-3
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	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 1. <i>Преобразователи переменного напряжения в постоянное</i>	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. <i>Стабилизаторы постоянного напряжения и тока</i>	РД1, РД2, РД3	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. <i>Преобразователи постоянного напряжения в переменное</i>	РД1, РД2, РД3	Лекции	3
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	9
		Самостоятельная работа	13

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Преобразователи переменного напряжения в постоянное

Преобразователи переменного напряжения в постоянное, вентильный преобразователь как элемент системы автоматического управления. Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямители. Умножители напряжения. Управляемые выпрямители, принцип импульсно-фазового управления, регулировочные характеристики. Сглаживающие фильтры. Способы ограничения сверхтоков при включении выпрямителей.

Темы лекций:

1. Преобразователи переменного напряжения в постоянное
2. Управляемые выпрямители

Темы практических занятий:

1. Сглаживающие фильтры
2. Способы ограничения сверхтоков при включении выпрямителей

Названия лабораторных работ:

1. Исследование однополупериодных выпрямителей и умножителей напряжения.
2. Исследование однофазных двухполупериодных выпрямителей.
3. Исследование трехфазных выпрямителей.
4. Исследование управляемого выпрямителя.

Раздел 2. Стабилизаторы постоянного напряжения и тока

Стабилизаторы постоянного напряжения и тока. Параметрические стабилизаторы и источники опорных напряжений. Стабилизаторы напряжения и тока с непрерывным регулированием. Импульсные стабилизаторы напряжения. Реверсивные преобразователи постоянного тока. Системы управления и защиты импульсных стабилизаторов.

Темы лекций:

3. Стабилизаторы.
4. Реверсивные преобразователи

Темы практических занятий:

1. Импульсные стабилизаторы напряжения
2. Системы управления и защиты импульсных стабилизаторов

Названия лабораторных работ:

5. Исследование импульсного преобразователя напряжения понижающего типа.
6. Исследование импульсного преобразователя напряжения инвертирующего и повышающего типов.
7. Исследование импульсного преобразователя напряжения понижающего типа с широтно-импульсной модуляцией выходного напряжения.

Раздел 3. Преобразователи постоянного напряжения в переменное
--

Преобразователи постоянного напряжения в переменное. Однотактные инверторы. Особенности работы трансформатора. Передача энергии в нагрузку при замкнутом или разомкнутом состоянии силового ключа. Способы обеспечения полного магнитного цикла трансформатора. Подключение нагрузки через выпрямитель и фильтр. Двухтактные инверторы. Базовые схемы. Исключение сквозных токов через ключи. Симметрирование магнитного цикла трансформатора. Влияние индуктивности нагрузки на работу инвертора. Процессы рекуперации. Получение выходного напряжения синусоидальной формы. Резонансные инверторы. Достоинства и недостатки. Условия получения формы тока ключей близкой к синусоидальной. Внешние характеристики. Регулирование выходного напряжения. Инверторы модуляционного типа. Способы модуляции. Формирование низкочастотной огибающей выходного напряжения заданной формы. Системы управления инверторов.

Темы лекций:

5. Преобразователи постоянного напряжения в переменное.
6. Получение выходного напряжения

Темы практических занятий:

1. Двухтактные инверторы
2. Системы управления инверторов

Названия лабораторных работ:

8. Исследование двухтактного инвертора с синусоидальным выходным напряжением.

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;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

Основная литература

- 1) Сорокин, Валерий Сергеевич. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики [Электронный ресурс] / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева.. — 2-е изд., испр — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 448 с.. —Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=67462
- 2) Муромцев, Дмитрий Юрьевич. Конструирование узлов и устройств электронных средств: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. — 542 с.: ил. — Библиогр.: с. 538-541.. — Схема доступа: <https://ru.b-ok.cc/book/2193321/49497a>
- 3) **Белянин, Лев Николаевич.** Конструирование печатного узла и печатной платы. Расчет надежности : учебно-методическое пособие / Л. Н. Белянин; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 80 с.: ил.. — Учебники Томского политехнического университета. — Список литературы: с. 54..
- 4) Иванов, Александр Григорьевич. Системы управления полупроводниковыми преобразователями [Электронный ресурс] / А. Г. Иванов, Г. А. Белов, А. Г. Сергеев; Чувашский государственный университет (ЧГУ). — Чебоксары: Изд-во ЧГУ, 2010. — 448 с.: ил.— Библиогр.: с. 424-432.. —Схема доступа:<https://b-ok.cc/book/2440254/f2b2a6>

Дополнительная литература

- 1) Баканов, Геннадий Федорович. Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] Г.Ф. Баканов, С.С. Соколов, В.Ю. Суходольский; под ред. И.Г. Мироненко. — М.: Академия, 2007. — 368 с. — Схема доступа: <https://ru.b-ok.cc/book/2996316/0c6b64>
- 2) Поликарпов, Анатолий Григорьевич. Однотактные преобразователи напряжения в устройствах электропитания РЭА [Электронный ресурс] / А. Г. Поликарпов, Е. Ф. Сергиенко. — Москва: Радио и связь, 1989. — 160 с.: ил.. — Библиогр.: с. 157-159.. —
- 3) Разработка и оформление конструкторской документации РЭА : справочник / Э. Т. Романычева, А. К. Иванова, А. С. Куликов, Н. Г. Миронова, А. В. Антипов; под ред. Э. Т. Романычевой. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Радио и связь, 1989. — 448 с.: ил.. — ISBN 5-2560-0289-9.
- 4) Шапиро, Давид Наумович. Электромагнитное экранирование: Научное издание [Электронный ресурс] / Шапиро, Д. Н. — Долгопрудный: Издательский дом "Интеллект", 2010. — 120 с.. — Схема доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=307498>
- 5) Севернс Р., Блум Г. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания: Пер. с англ. под ред. Л.Е. Смольникова. — М.: Энергоатомиздат, 1988. — 294 с.: ил. Всего в биб-ке 2 экз

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <http://www.sapr.ru>
2. <http://www.radiolibrary.ru/>
3. <http://www.radiofiles.ru/news/spravochniki/1-0-11>
4. <http://www.chipdip.ru/>
5. <http://www.radio.ru/>
6. <https://tpu.bibliotech.ru>
7. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

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

7. Особые требования к материально-техническому

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 аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, ауд. 105	3D-принтер Prism Pro - 1 шт.; 3D-сканер VT АТОМ - 1 шт.; 3D-принтер Picaso 3D Designer - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 3 шт.; Полка - 1 шт.; Компьютер - 18 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.; Телевизор - 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
Доцент	Баранов П.Ф.

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

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения
электронной инженерии

 /Баранов П.Ф./
подпись

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