

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

УТВЕРЖДАЮ
 Директор обеспечивающей
 Школы неразрушающего
 контроля и безопасности

Д.А. Седнев

«30» 06 2020 г.

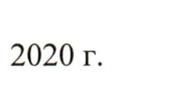
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Силовая электроника		
Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия	
Специализация	Промышленная электроника	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Курс	4 семестр 8	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	-
	Практические занятия	11
	Лабораторные занятия	11
	ВСЕГО	22
Самостоятельная работа, ч		50
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовой проект
ИТОГО, ч		72

Вид промежуточной
аттестации

зачет дифзачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
-------------------	---------------------------------	---------------------------------------

Зав. кафедрой-руководитель
отделения на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-2	Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	И.ПК(У)-2.2	Демонстрирует навыки экспериментального исследования в области силовой электроники	ПК(У)-2.2В1	Владеет навыками экспериментального исследования устройств силовой электроники
				ПК(У)-2.2У2	Умеет проводить анализ, расчет и экспериментальные исследования электрических цепей с нелинейными элементами в области силовой электроники
				ПК(У)-2.2З2	Знает методы составления и исследования уравнений, описывающих электромагнитные процессы в области силовой электроники
ПК(У)-3	Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	И.ПК(У)-3.3	Демонстрирует способность расчёта и проектирования экспериментального исследования схем и устройств силовой электроники	ПК(У)- 3.3В1	Владеет навыками использования типовых пакетов прикладных программ, применяемых при проектировании аппаратов, приборов и электронных систем силовой электроники
				ПК(У)- 3.3У1	Умеет проводить анализ и расчет типовых узлов в области силовой электроники
				ПК(У)- 3.3З1	Знает основные элементы и узлы в области силовой электроники

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		
Код	Наименование	Индикатор достижения компетенции
РД1	Применять знание основных схем силовой электроники.	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.3
РД2	Выполнять расчеты основных узлов устройств преобразовательной техники.	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.3
РД3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И.ПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.3

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>Анализ работы модуляционных схем преобразовательных устройств</i>	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	-
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел 2. <i>Выпрямители</i>	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	-
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	18
Раздел 3. <i>Преобразователи постоянного напряжения</i>	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	-
		Практические занятия	3
		Лабораторные занятия	3
		Самостоятельная работа	14

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Анализ работы модуляционных схем преобразовательных устройств

Базовые подходы к анализу работы модуляционных схем преобразовательных устройств. Уравнения и усредненные модели базовых схем выпрямителей, преобразователей постоянного напряжения и инверторов. Статические характеристики преобразовательных устройств.

Темы практических занятий:

1. Уравнения и усредненные модели базовых схем выпрямителей
2. Статические характеристики преобразовательных устройств

Названия лабораторных работ:

1. Исследование базовых схем однофазных двухполупериодных выпрямителей.
2. Исследование схемы удвоителя тока.

Раздел 2. Выпрямители

Выпрямители. Анализ работы однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей. Многофазные выпрямители. Однофазные и трехфазные корректоры коэффициента мощности. Принципы построения и расчета системы управления выпрямителями.

Темы практических занятий:

3. Анализ работы однофазных и трехфазных управляемых выпрямителей
4. Расчет системы управления выпрямителями

Названия лабораторных работ:

3. Исследование базовых схем трехфазных выпрямителей.
4. Исследование регулятора переменного напряжения.
5. Исследование однофазного управляемого выпрямителя.

Раздел 3. Преобразователи постоянного напряжения

Преобразователи постоянного напряжения. Анализ работы основных схем преобразователей постоянного напряжения: понижающего, повышающего и инвертирующего. Уравнения в переменных состояния. Статические характеристики и уравнения установившегося режима. Принципы построения и расчета системы управления преобразователей постоянного напряжения.

Темы практических занятий:

5. Расчет системы управления преобразователей постоянного напряжения

Названия лабораторных работ:

6. Исследование базовых схем преобразователей постоянного напряжения.

Темы курсовых проектов:

1 Разработать источник питания со следующими параметрами. Входное напряжение – 220 +10% вольт, выходное напряжение 1 канала +12 +1 % В, максимальный ток 3 А, КП = 0.5 %
Второй канал 5 +1% В, максимальный ток 1 А, КП = 0.1 %.

2 Разработать источник питания со следующими параметрами. Входное напряжение питания +24 В, +5% - 20 %. Выходное напряжение 220 В, 50 Гц. Максимальный ток 1 А.

3 Разработать источник питания со следующими параметрами. Входное напряжение 96 – 250 В 50 Гц. Выходное напряжение 12 В, 5 А, коэффициент пульсаций 0.5 %

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- 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;
- Выполнение курсового проекта, работа над междисциплинарным проектом.

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) Шишмарев, Владимир Юрьевич. Основы проектирования приборов и систем : учебник для бакалавров [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Бакалавр. Базовый курс. — Бакалавр. Углубленный курс. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/FN/fn-2428.pdf> (контент)

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..

Дополнительная литература

1) Онищенко, Георгий Борисович. Силовая электроника. Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения : учебное пособие / Г. Б. Онищенко, О. М. Соснин. — Москва: Инфра-М, 2016. — 122 с.: ил.. — Высшее образование - Бакалавриат. — Библиогр.: с. 86.. — ISBN 978-5-16-011120-9.

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.znaniy.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.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. <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**):

7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; Document Foundation LibreOffice;

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г.	Прибор ЭЛУС-2 - 1 шт.; Осциллограф GDS-71022 - 8 шт.; Вольтметр В 7-38 - 8 шт.; Установка ЭЛУС-2 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест Компьютер - 5 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	Томск, Тимакова улица, 12 241	
2.	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.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Промышленная электроника» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ ИШНКБ	П.Ф. Баранов

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н.



П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины¹:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37

¹ Ежегодное обновление программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники и технологий, социальной сферы.