

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 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Магнитные элементы электронных устройств

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и нанoeлектроника		
Специализация	Промышленная электроника		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	24	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной
аттестации

экзамен

Обеспечивающее
подразделение

Отделение
Электронной
инженерии

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

П.Ф. Баранов
В.С. Иванова
О.А. Кожемяк

2020 г

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	P5	ПК(У)-2.B3	Владеет опытом проектирования, настройки и исследования устройств преобразовательной техники
ПК(У)-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	P13	ПК(У)-5.34	Знает особенности применения магнитных элементов в преобразовательной технике
			ПК(У)-5.Y3	Умеет проводить анализ и расчет типовых узлов преобразовательных устройств

2. Место дисциплины 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 ¹		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов электроники и электротехники для описания принципа действия электромагнитных компонентов	ПК(У)-2 ПК(У)-5
РД-2	Выполнять расчеты узлов электронных схем, включающих в состав электромагнитные компоненты.	ПК(У)-2 ПК(У)-5
РД-3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях электронных схем.	ПК(У)-2 ПК(У)-5

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 ²	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы теории электромагнетизма	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 2. Магнитные материалы	РД-1	Лекции	12
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Трансформаторы и дроссели	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	20
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теории электромагнетизма

Физические основы электромагнетизма. Основные термины и определения. Единицы измерения магнитных величин. Связь между электрическими и магнитными величинами. Магнитные цепи постоянного тока.

Темы лекций:

1. Физические основы электромагнетизма. Основные термины и определения.
2. Связь между электрическими и магнитными величинами. Магнитные цепи постоянного тока.

Темы практических занятий:

1. Расчет средних и действующих значений токов и напряжений
2. Расчет магнитных цепей постоянного тока

Раздел 2. Магнитные материалы

Классификация магнитных материалов, их основные характеристики. Области применения магнитомягких и магнитотвердых материалов. Процессы перемагничивания магнитных материалов.

Темы лекций:

1. Классификация магнитных материалов. Характеристики магнитных материалов. Области применения магнитомягких и магнитотвердых материалов.
2. Технически чистое железо. Электротехнические стали. Пермаллой.
3. Ферриты. Альсиферы.
4. Магнитодиэлектрики. Аморфные магнитные материалы.
5. Процессы перемагничивания магнитных материалов. Статические и динамические характеристики.
6. Намагничивание магнитопроводов постоянным и импульсным током.

Темы практических занятий:

1. Обобщенная методика расчета электромагнитных устройств

Названия лабораторных работ:

1. Исследование магнитных характеристик сердечников трансформаторов и дросселей.

Раздел 3. Трансформаторы и дроссели

Основные термины и определения. Классификация трансформаторов. Принцип действия линейного трансформатора напряжения. Трансформаторы тока. Дроссели.

Темы лекций:

1. Основные термины и определения. Классификация трансформаторов. Назначение и области применения трансформаторов.
2. Принцип действия линейного трансформатора напряжения. Эквивалентная схема.

Темы практических занятий:

1. Расчет сетевого трансформатора напряжения
2. Расчет импульсного трансформатора напряжения
3. Расчет дросселя

Названия лабораторных работ:

1. Исследование импульсного трансформатора.
2. Исследование дросселя с отводом.
3. Исследование трансформатора тока.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ;
- 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. Белопольский, Исай Ильич. Расчет трансформаторов и дросселей малой мощности / И. И. Белопольский, Е. И. Каретникова, Л. Г. Пикалова. — 3-е изд., стер.. — Москва: Альянс, 2008. — 400 с.: ил.. — Библиогр.: с. 395-396.. — ISBN 978-5-903034-49-9.
2. Серебряков, Александр Сергеевич. Трансформаторы : учебное пособие для вузов / А. С. Серебряков. — Москва: Изд-во МЭИ, 2013. — 360 с.: ил.. — Библиогр.: с. 357-360..
3. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов : учебное пособие / П. М. Тихомиров. — 7-е изд., стер.. — Москва: ЛЕНАНД, 2014. — 527 с.: ил.
4. Бялик А.Д., Материалы электронной техники. Полупроводники. Проводниковые материалы. Магнитные материалы : учебное пособие / Бялик А.Д. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 99 с. - ISBN 978-5-7782-3222-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232228.html> - Режим доступа : по подписке.

5. Калашников, Н. П. Основы физики : учебник : в 2 томах / Н. П. Калашников, М. А. Смондырев. — Москва : Лаборатория знаний, [б. г.]. — Том 1 — 2017. — 545 с. — ISBN 978-5-00101-528-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94088> (дата обращения: 28.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Серебряков А.С., Трансформаторы : учеб. пособие / А.С. Серебряков - М. : Издательский дом МЭИ, 2013. - 360 с. - ISBN 978-5-383-00871-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008713.html>
7. Щербаков, Евгений Федорович. Электрические аппараты : Учебное пособие. — 1. — Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015. — 304 с.. — ВО - Бакалавриат.. — ISBN 978-5-91134-929-5. — ISBN 978-5-16-010025-8. Схема доступа: <http://znanium.com/go.php?id=466595> (контент)

Дополнительная литература

1. Куневич , Алексей Васильевич . Ферриты энциклопедический справочник : в 5-ти томах: / А. В. Куневич, А. В. Подольский, И. Н. Сидоров . — СПб.: ЛИК , 2004- Т. 1 . - 2004. - 358 с.: ил.. — Библиогр.: с. 352-353 (25 назв.). - ISBN 5-86038-126-3
2. Преображенский, Алексей Алексеевич. Магнитные материалы и элементы : учебное пособие / А. А. Преображенский, Е. Г. Бишард. — 3-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Высшая школа, 1986. — 352 с.
3. Трансформаторы тока / В. В. Афанасьев [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Ленинград: Энергия, 1989. — 416 с.. — ISBN 5283044440.
4. Воронин, А. И. Трансформаторы и дроссели источников питания электронных устройств : учебное пособие / А. И. Воронин, Г. А. Шадрин. — Москва : ТУСУР, 2009. — 145 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10935> (дата обращения: 28.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Магнитные элементы электронных устройств»: <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1472>
2. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3733
3. <http://www.transform.ru>
4. <http://www.elecab.ru/trans.shtml>
5. <http://new.abb.com/products/transformers>
6. <http://model.exponenta.ru/electro/0070.htm>
7. <http://www.energoportal.ru/>
8. http://www.rus-trans.com/?show_aux_page=41
9. <http://ferrite.ru/publications/magnitomyagkie>
10. <http://forca.ru/knigi/arhivy/elektromaterialovedenie-17.html>
11. <http://radioforall.ru/2010-01-17-08-21-14/492-2010-01-17-09-08-45>
12. <http://refdb.ru/look/2975316.html>
13. <http://coil32.narod.ru/>
14. <http://www.youtube.com/watch?v=7F7opzj8CF8>
15. <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. NI Multisim 14.0 (на сетевом ресурсе)
2. Adobe Acrobat Reader DC;
3. Adobe Flash Player;
4. Google Chrome;
5. Mozilla Firefox ESR
6. Document Foundation LibreOffice.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее 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. Томск, Тимакова улица, 12, 241	осциллограф GDS-71022 8 шт., универсальный цифровой вольтметр В7-38 – 8 шт., Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест Компьютер - 5 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 206	Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт. Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и микроэлектроника, специализации «Промышленная электроника» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Ст. преподаватель ОЭИ ИШНКБ	О.А. Кожемяк

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры промышленной и медицинской электроники (протокол от «07» июня 2017 г. № 07.17).

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



П.Ф. Баранов

подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)
2018/2019 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 5. 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