

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТИ

О.Ю. Долматов

«07» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		64	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОЯТЦ

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

А.Г. Горюнов

А.Г. Горюнов

Е.В. Ефремов

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
ОПК(У)-1	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения	ОПК(У)-1.В14	Владеет опытом выбора необходимых электротехнических материалов для их применения в физических установках
		ОПК(У)-1.У14	Умеет описывать и объяснять результаты экспериментальных исследований электротехнических материалов
		ОПК(У)-1.З14	Знает общие сведения о строении и свойствах проводниковых, полупроводниковых, магнитных и диэлектрических материалов
ПК(У)-1	Готов к эксплуатации, поддержанию в исправном состоянии автоматизированных систем управления физическими установками, обеспечению их электропожаровзрывобезопасности, к оценке специальной и радиационной безопасности	ПК(У)-1.В1	Владеет методами измерения и контроля качества электротехнических материалов для эксплуатационной деятельности
		ПК(У)-1.У1	Умеет использовать методы анализа качества основных свойств электротехнических материалов
		ПК(У)-1.З1	Знает общие сведения о влиянии свойств электротехнических материалов на работу физических установок

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:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Компетенция
	Наименование	
РД-1	Обладать способностью анализировать характеристики материалов, применяемых в электротехнических и электронных изделиях, и выбирать наиболее подходящие из них	ОПК(У)-1
РД-2	Обладать способностью определять условия, необходимые для эксплуатации электротехнического и электронного оборудования с учетом свойств материалов, из которых они выполнены.	ПК(У)-1
РД -3	Определять в ходе экспериментальных исследований характеристики материалов и анализировать их дальнейшую пригодность для эксплуатации	ОПК(У)-1, ПК(У)-1

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. Проводниковые материалы	РД-1, РД-2, РД-3.	Лекции	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 2. Магнитные материалы	РД-1, РД-2, РД-3.	Лекции	8
		Лабораторные занятия	12
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 3. Диэлектрические материалы	РД-1, РД-2, РД-3.	Лекции	6
		Лабораторные занятия	6
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	14
Раздел (модуль) 4. Полупроводниковые материалы	РД-1, РД-2, РД-3.	Лекции	10
		Лабораторные занятия	10
		Практические занятия	4
		Самостоятельная работа	22

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Проводниковые материалы – 8 часа.

Дается классификация веществ по электрическим свойствам. Рассматриваются основные свойства и характеристики проводниковых материалов. Рассматривается классификация проводниковых материалов.

Темы лекций:

1. Удельное сопротивление или удельная проводимость. Теплопроводность металлов. Термоэлектродвижущая сила.
2. Температурный коэффициент линейного расширения проводников. Механические свойства проводников. Криопроводимость и сверхпроводимость. Поверхностный эффект.
3. Металлы и сплавы высокой проводимости. Металлы и сплавы с высоким удельным сопротивлением.
4. Металлы сплавы различного назначения.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов (6 часов).
2. Изучение процесса намагничивания ферритов (6 часов).

Раздел 2. Магнитные материалы – 8 часов

Рассматривается классификация веществ по магнитным свойствам. Рассматриваются основные свойства и характеристики магнитных материалов.

Темы лекций:

1. Общие понятия. Ферро- и ферромагнетизм.
2. Процесс намагничивания и магнитная проницаемость. Намагничивание ферро- и

ферромагнетиков переменным магнитным полем.

3. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы.
4. Магнитные материалы специального назначения.

Названия лабораторных работ:

3. Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов (6 часов).
4. Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов (6 часов).

Темы практических занятий:

1. Основные понятия и законы магнитных цепей

Раздел 3. Диэлектрические материалы – 6 часов.

Рассматриваются физические процессы, происходящие в диэлектриках. Рассматриваются механические, тепловые и химические свойства диэлектриков. Дается классификация диэлектриков

Темы лекций:

1. Электропроводность диэлектриков.
2. Поляризация диэлектриков.
3. Пробой диэлектриков, свойства диэлектриков и их классификация.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение механических, тепловых и химических свойств диэлектриков (6 часов).

Темы практических занятий:

1. Расчет цепей, содержащих реальные конденсаторы

Раздел 4. Полупроводниковые материалы – 10 часов.
--

Рассматриваются физические процессы в полупроводниках. Рассматриваются термоэлектрические явления в полупроводниках, эффект Холла. Рассматриваются оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках. Дается классификация полупроводниковых материалов и описываются технологии их получения.

Темы лекций:

1. Физические основы работы полупроводниковых приборов
2. Собственная электропроводность полупроводников
3. Распределение электронов по энергетическим уровням
4. Примесная электропроводность полупроводников
5. Процессы переноса зарядов в полупроводниках

Названия лабораторных работ:

1. Изучение влияния температуры на удельное электрическое сопротивление полупроводников (4 часа).
2. Изучение влияния различных факторов на удельное электрическое сопротивление полупроводников (6 часов).

Темы практических занятий:

1. Основные свойства и характеристики полупроводников.
2. Электропроводность полупроводников

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. Радиоматериалы и радиокомпоненты : учебное пособие / Н.А. Голов, А.Д. Грамаков, С.В. Пресняков [и др.]. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103354> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Дудкин, Анатолий Николаевич. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2004. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m60.pdf> (дата обращения 12.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

3. Александров, С. Е. Технология полупроводниковых материалов : учебное пособие / С. Е. Александров, Ф. Ф. Греков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 240 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3554> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Кульков, В. Г. Физика конденсированного состояния в электротехническом материаловедении : учебное пособие / В. Г. Кульков. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 272 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90003> (дата обращения: 19.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в средеLMSMOODLE 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/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

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

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic.
2. Zoom Zoom;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Google Chrome;

5. WinDjView;
6. Mathcad 15 (схема доступа: var.tpu.ru).

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 (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 18А	Специализированный учебно-производственный комплекс по изготовлению экспериментальных электронных устройств - 14 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 634028 Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 332	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 120 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, 432А	Экран Lumien Master Control LMC-100130 - 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 28; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок», специализация «Системы управления технологическими процессами и физическими установками» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент	Ефремов Е.В.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения ядерно-топливного цикла ИЯТШ (протокол от «01» сентября 2020 г. №29-д).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно- топливного цикла (протокол)