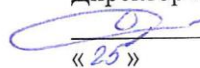


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЯТШ

 О.Ю. Долматов
« 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

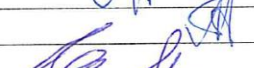
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы автоматизации физических установок и их элементы		
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. 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
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	Р6	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)-1.314	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	Р8	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)-1.31	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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	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 1. Проводниковые материалы	РД-1, РД-2, РД-3.	Лекции	8
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	14
Раздел 2. Магнитные материалы	РД-1, РД-2, РД-3.	Лекции	8
		Лабораторные занятия	12
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	14
Раздел 3. Диэлектрические материалы	РД-1, РД-2, РД-3.	Лекции	6
		Лабораторные занятия	6
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	14
Раздел 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 удельное электрическое сопротивление металлов и сплавов (6 часов).
2. Исследование экранирующих свойств проводников различного рода и различной формы (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:

1. Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов (6 часов).
2. Изучение процесса намагничивания 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
- 3.

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: 19.02.2017). — 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 12.03.2017). — 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: 19.02.2017). — 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: 19.02.2017). — 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/>

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 посадочных мест; 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 автоматизации физических установок и их элементы» (приема 2017г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Ефремов Е.В.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «Электроника и автоматика физических установок» ФТИ. (протокол от «04» мая 2017 г. №17).

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)
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.	от 31.05.2018 г. № 3
	Изменена система оценивания согласно приказам: – «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ» (приказ №59/од от 25.07.2018 г.) – «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» (приказ №58/од от 25.07.2018 г.)	от 27.08.2018 г. № 3-д
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП согласно приказу: – «Об утверждении форм документов ООП» (приказ № 127-7/об от 06.05.2020 г.)	от 25.06.2020 г. № 28-д