

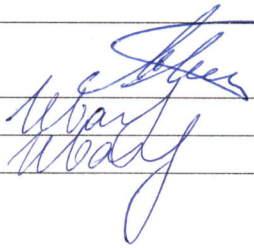
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности
Д.А. Седнев
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Материалы электронной техники			
Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и наноэлектроника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия		
Специализация	Инжиниринг в электронике		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	зачет	Обеспечивающее подразделение	Отделение Электронной инженерии
---------------------------------	-------	---------------------------------	---------------------------------------

Зав. кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова
Преподаватель		В.С. Иванова

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
ОПК(У)-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	И.ОПК(У)-1.5	Демонстрирует способность произвести адекватный выбор материала в соответствии с поставленной задачей	ОПК(У)-1.5 В1	Владеет опытом определения свойств материалов в зависимости от поставленной профессиональной задачи
				ОПК(У)-1.5 У1	Умеет оптимально выбирать и применять материалы на практике
				ОПК(У)-1.5 З1	Знает основные свойства материалов, используемых в электронной технике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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 компете нции
Код	Наименование	
РД-1	Знать отличия различных классов электротехнических материалов	И.ОПК(У)-1.5
РД-2	Уметь оптимально выбирать и применять материалы при разработке электронных устройств в соответствии с заданием.	И.ОПК(У)-1.5
РД -3	Понимать важность и значимость правильного выбора материалов	И.ОПК(У)-1.5
РД-4	Знать технологию получения материалов.	И.ОПК(У)-1.5

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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общая характеристика материалов	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	-
	РД -3	Лабораторные занятия	-
	РД-4	Самостоятельная работа	2
Раздел 2. <i>Диэлектрики</i>	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	12
Раздел 3. <i>Проводниковые материалы</i>	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	6
	РД-4	Самостоятельная работа	12
Раздел 4. <i>Полупроводниковые материалы</i>	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	6
	РД-4	Самостоятельная работа	16
Раздел 5. <i>Магнитные материалы</i>	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	10
Раздел 6. <i>Конструкционные материалы</i>	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	-
	РД -3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	8

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Общая характеристика материалов*

Общая характеристика и основные требования к электротехническим материалам. Особенности выбора материалов.

Темы лекций:

1. Введение в электротехническое материаловедение

Раздел 2. *Диэлектрики*

Основные свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков и её сущность. Виды поляризации. Диэлектрическая проницаемость и влияние на неё различных факторов. Электропроводимость диэлектриков. Поверхностная электропроводность твёрдых диэлектриков. Старение диэлектриков. Виды диэлектрических потерь. Влияние различных факторов на электрическую прочность диэлектриков. Физико-механические свойства диэлектриков. Классификация диэлектриков. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики: природные и синтетические. Неорганические твёрдые диэлектрики. Слюда. Кварц. Стёкла и металлы. Органические твёрдые диэлектрики. Общие сведения о полимерах. Пластмассы. Пресс-порошки. Волокнистые материалы. Слоистые пластики. Эластомеры. Лаки и компаунды. Изоляционные материалы в электрических машинах и аппаратах.

Темы лекций:

1. Основные свойства диэлектриков.

2. Классификация диэлектриков.
3. Изоляционные материалы в электрических машинах и аппаратах.

Темы практических занятий:

1. Роль диэлектриков в электронной технике

Названия лабораторных работ:

1. Измерение угла диэлектрических потерь и диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков
2. Изучение прямого и обратного пьезоэффекта
3. Электрический пробой в диэлектриках

Раздел 3. Проводниковые материалы
--

Классификация и основные свойства. Физические процессы в проводниках в электрическом поле. Зависимость удельного электрического сопротивления от температуры, частоты и напряженности электрического поля. Размерный эффект. Влияние примесей на электрические свойства проводников. Интерметаллиды. Материалы высокой проводимости. Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Сверхпроводники и криопроводники. Материалы высокого сопротивления: резистивные, материалы для термопар. Контактные материалы.

Темы лекций:

1. Классификация и основные свойства проводниковых материалов Материалы высокой проводимости

Темы практических занятий:

1. Роль проводниковых материалов в электронной технике

Названия лабораторных работ:

1. Определение удельного сопротивления проводника
2. Изучение температурной зависимости сопротивления проводников.

Раздел 4. Полупроводниковые материалы
--

Общие сведения о полупроводниках. Основные электрические свойства полупроводников. Собственная и примесная электропроводимость полупроводников. Доноры и акцепторы. Влияние различных факторов на электропроводимость полупроводников. Основные полупроводниковые материалы. Элементы, обладающие свойствами полупроводников. Способы получения полупроводниковых материалов высокой чистоты.

Темы лекций:

1. Классификация и основные свойства полупроводниковых материалов
2. Способы получения полупроводниковых материалов высокой чистоты.

Темы практических занятий:

1. Роль полупроводниковых материалов в электронной технике

Названия лабораторных работ:

1. Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников
2. Контактные явления в полупроводниках и барьерный фотоэффект

Раздел 5. Магнитные материалы

Общие сведения о магнитных свойствах материалов. Магнитомягкие материалы. Низкочастотные магнитомягкие материалы; железо, электротехнические стали, пермаллой,

альсиферы. Сплавы с постоянной магнитной проницаемостью. Магнитострикционные материалы. Сплавы с высокой индукцией насыщения. Магнитотвёрдые материалы. Магнитотвёрдые ферриты.

Темы лекций:

1. Классификация и основные свойства магнитных материалов. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы

Темы практических занятий:

1. Роль магнитных материалов в электронной технике

Названия лабораторных работ:

1. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса

Раздел 6. Конструкционные материалы
--

Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Классификация конструкционных сталей. Неметаллические материалы. Технология конструкционных материалов.

Темы лекций:

1. Общие сведения о конструкционных материалах. Роль конструкционных материалов в электронной технике

Названия лабораторных работ:

1. Определение твердости материалов

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;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Александров, Сергей Евгеньевич. Технология полупроводниковых материалов [Электронный ресурс] / С. Е.Александров., Ф. Ф.Греков— 2-е изд., испр.. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 240 с. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3554/#1>
2. Дудкин, А. Н.. Электротехническое материаловедение [Электронный ресурс] / А.Н. Дудки., В.С.Ким . — Москва: Лань", 2016. — 199 с. — Схема доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/75509/#1>
3. Сорокин, Валерий Сергеевич. Материалы и элементы электронной техники. Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Электронный ресурс] / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н.П.Лазарева. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 384 с.—Схема доступа:

Дополнительная литература

1. Бриндли, Кейт. Карманный справочник инженера электронной техники [Электронный ресурс] / Бриндли К. , Карп Д. . — 4-е, изд.. — Москва: ДМК Пресс, 2010. — 480 с.. — Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61020
2. Крапухин, Всеволод Валерьянович. Технология материалов электронной техники. Теория процессов полупроводниковой технологии : учебник для вузов / В. В. Крапухин, И. А. Соколов, Г. Д. Кузнецов. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: МИСиС, 1995. — 495 с.: ил.. — ISBN 5876230049.

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**):

1. Adobe Acrobat Reader DC;
2. Cisco Webex Meetings;
3. Document Foundation LibreOffice;
4. Google Chrome;
5. Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic
6. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;;
7. Mozilla Firefox ESR;
8. WinDjView;
9. Zoom Zoom

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 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30, 310	Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт; Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной	Микроскоп МБС-10 - 1 шт.; Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы Галсен ЭТМЗ-С-К - 1 шт.; Микрометр цифровой - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	Компьютер - 20 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ	В.С. Иванова

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 19 от 28.06.2019).

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

П.Ф. Баранов

подпись