

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

Д.А. Седнев

«09» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 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	

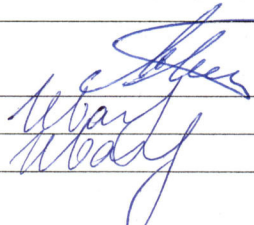
Вид промежуточной
аттестации

зачет

Обеспечивающее
подразделение

Отделение
Электронной
инженерии

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

	П.Ф. Баранов
	В.С. Иванова
	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 компетенции
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. Проводниковые материалы	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	6
	РД-4	Самостоятельная работа	12
Раздел 4. Полупроводниковые материалы	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	6
	РД-4	Самостоятельная работа	16
Раздел 5. Магнитные материалы	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	10
Раздел 6. Конструкционные материалы	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. Дудкин., 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: <https://e.lanbook.com/reader/book/71735/#1>

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?pll_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 аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 210	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; 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 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭИ	В.С. Иванова

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол № 37 от 01.09.2020г.)

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



П.Ф. Баранов