

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 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

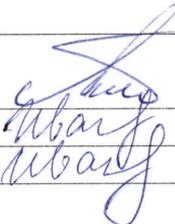
Материалы и компоненты электронной техники

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника		
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.

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
		И.ОПК(У)-1.6	Демонстрирует способность произвести адекватный выбор электронных компонентов в соответствии с поставленной задачей	ОПК(У)-1.6 В1	Владеет опытом подбора элементов в зависимости от поставленной профессиональной задачи
				ОПК(У)-1.6 У1	Умеет классифицировать современные компоненты электронной техники
				ОПК(У)-1.6 З1	Знает принцип маркировки базовых компонентов современных аналоговых и цифровых устройств

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
РД-5	Знать отличия различных классов компонентов электронной техники		И.ОПК(У)-1.6
РД-6	Уметь оптимально выбирать и применять компоненты при разработке электронных устройств в соответствии с заданием.		И.ОПК(У)-1.6

РД -7	Понимать важность и значимость правильного выбора компонентов	И.ОПК(У)-1.6
-------	---	--------------

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	-
Раздел 2. Диэлектрики	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	6
	РД-4	Самостоятельная работа	10
Раздел 3. Проводниковые материалы	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	10
Раздел 4. Полупроводниковые материалы	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
	РД -3	Лабораторные занятия	4
	РД-4	Самостоятельная работа	10
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	10
Раздел 7. Элементы электронных устройств	РД-5	Лекции	4
	РД-6	Практические занятия	-
	РД -7	Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	10

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
2. 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. Магнитоstrictionные материалы. Сплавы с высокой индукцией насыщения. Магнитотвёрдые материалы. Магнитотвёрдые ферриты.

Темы лекций:

1. Классификация и основные свойства магнитных материалов
2. 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
2. Роль конструкционных материалов в электронной технике

Названия лабораторных работ:

1. Определение твердости материалов

Раздел 7. Элементы электронных устройств

Классификации элементов. Маркировка. Факторы, влияющие на выбор элементов. Российская и зарубежная элементная база.

Темы лекций:

Названия лабораторных работ:

1. Выбор элементов

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

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

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. 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>
3. 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>

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**):

Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Adobe Flash Player; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Microsoft Office 2016 Standard Russian Academic/Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;; Mozilla Firefox ESR; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому

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	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
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	Генератор Г 3-109 - 2 шт.; Микроскоп электронный MAN1011 - 1 шт.; Микрометр цифровой - 1 шт.; Осциллограф GOS-620FG 2 канала 20 МГц - 1 шт.; Комплект лабораторного оборудования Электротехнические материалы Галсен ЭТМЗ-С-К - 1 шт.; Микроскоп МБС-10 - 1 шт.; Безокулярная система безконтактных измерений по 2-м осям - 1 шт.; Набор для проверки штангенциркулей - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 20 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, специализации «Инжиниринг в электронике» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	В.С. Иванова

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии ИШНКБ (протокол от «07» июня 2018 г. № 6).

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. Изменена система оценивания	От 29.08.2018 г. № 8