

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.05.2023 09:10:10
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Физические основы электроники

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе: Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 4

аудиторные занятия 85

самостоятельная работа 95

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	95	95	95	95
Итого	180	180	180	180

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель изучения дисциплины: усвоение основ физики работы полупроводниковых приборов и структур, их эксплуатационных параметров.
1.2	Задачи: сформировать у обучающихся знания о принципах работы современных электронных приборов, об физических явлениях используемых для изготовления полупроводниковых приборов, ознакомить с основными электронными устройствами.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.4	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теория автоматического управления	
2.2.2	Компьютерное моделирование электроприводов	
2.2.3	Экономика	
2.2.4	Правоведение	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Знать:
ОПК-2-31 фундаментальные законы электротехники, лежащие в основе работы полупроводниковых приборов
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 основные принципы и требования системного подхода к решению поставленных задач
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Уметь:
ОПК-2-У1 вести дискуссию по профессиональной тематике, объяснять сущность физических явлений и процессов
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 осуществлять поиск, отбор информации, интерпретировать ее для решения поставленных задач, формировать собственные суждения и убедительно обосновать их
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками дискуссии по профессиональной тематике, терминологией в области электроники
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Владеть:

УК-2-В1 навыками сбора, критического анализа и синтеза информации в соответствии с поставленной проблемой

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Полупроводниковые диоды							
1.1	Свойства электронно-дырочного перехода в равновесном и неравновесном состояниях. Полупроводниковые диоды и их разновидности. Классификация диодов и их обозначения. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Выпрямительные диоды (особенности кремниевых и германиевых диодов, диоды на основе барьера Шоттки). Стабилитроны и стабилитроны. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Расчет характеристик схем выпрямления на полупроводниковых диодах. /Пр/	4	8	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Однофазный неуправляемый выпрямитель /Лаб/	4	4	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие	КМ1	Р1
1.5	Изучение характеристик р-п перехода и полупроводниковых диодов. /Ср/	4	12	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
	Раздел 2. Биполярные транзисторы							
2.1	Структура и основные режимы биполярных транзисторов. Принцип работы транзистора как усилительного элемента. Основные схемы включения и их свойства. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Токи в структуре транзистора и их взаимосвязь. Распределение носителей в структуре транзистора в различных режимах, особенности инверсного включения и режима насыщения. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Физические параметры транзистора и схемы замещения на их основе. Факторы, влияющие на усилительные свойства транзистора. Системы дифференциальных параметров транзисторов. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			

2.4	Динамические свойства биполярных транзисторов. Частотные характеристики транзисторов в схемах включения с общей базой и с общим эмиттером. Моделирование транзисторов. Классификация и система условных обозначений. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4				
2.5	Расчет статических характеристик транзисторов /Пр/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие			
2.6	Расчет усилительных каскадов на биполярных транзисторах. /Пр/	4	6	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие			
2.7	Исследование характеристик биполярных транзисторов /Лаб/	4	5	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие			
2.8	Изучение характеристик биполярных транзисторов. /Ср/	4	24	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	Р2	
Раздел 3. Тиристоры									
3.1	Тиристоры: область применения и разновидности тиристоров; структура, свойства и основные параметры; принцип действия, процесс включения на примере транзисторной модели; динамические процессы в тиристорах; критические скорости нарастания анодного тока и напряжения (эффект du/dt). /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4				
3.2	Симметричные тиристоры (симисторы). Полностью управляемые тиристоры. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4				
3.3	Исследование тиристоров /Лаб/	4	4	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие	КМ3	Р3	
3.4	Изучение характеристик полупроводниковых тиристоров /Ср/	4	12	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	Р3	
Раздел 4. Полевые транзисторы									
4.1	Классификация полевых транзисторов. Принцип работы и характеристики полевых транзисторов с управляющим р-n – переходом (р-n – затвором). /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4				

4.2	Принцип работы, характеристики и параметры МДП-транзисторов. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.3	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Схемы включения. Статические и динамические характеристики. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.4	Работа полевых транзисторов в ключевом режиме. Динамические характеристики. Потери на переключение. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.5	Биполярные транзисторы с изолированным затвором. Устройство, принцип работы и основные характеристики. Преимущества и недостатки. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.6	Расчет статических характеристик полевых транзисторов. /Пр/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		
4.7	Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах. /Пр/	4	8	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.8	Однокаскадный усилитель /Лаб/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		
4.9	Выполнение домашней работы /Ср/	4	24	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ4	Р4,Р6
4.10	Двухкаскадный усилитель с обратной связью на транзисторах /Лаб/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л2.3Л2.2 Л3.3 Л3.6Л1.1 Л3.4 Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ5	Р5,Р6
	Раздел 5. Оптоэлектронные приборы							
5.1	Полупроводниковые излучатели и фотоприемники. Физические основы работы полупроводниковых излучателей и основные параметры излучения. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р6
5.2	Светодиоды: основные характеристики и параметры. Полупроводниковые лазеры: особенности структуры, принцип работы и характеристики /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р6

5.3	Физические процессы в полупроводниковых фотоприемниках. Фотоэффект в р-п – переходе. Характеристики и режимы работы фотодиодов. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р6
5.4	Принцип работы и характеристики фототранзисторов. Фототиристоры. Оптоэлектронные пары. Разновидности и основные характеристики. Приборы в внешнем фотоэффектом. Приборы в внутреннем фотоэффектом. /Лек/	4	2	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р6
5.5	Расчет схем с оптоэлектронными приборами /Пр/	4	8	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6	
5.6	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	4	23	УК-2-31 УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6	