

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 16.01.2023 16:04:27
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 85

самостоятельная работа 95

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | Неделя | | | |
| Неделя | 18 | | УП | РП |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Лабораторные | 17 | 17 | 17 | 17 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| В том числе инт. | 23 | 23 | 23 | 23 |
| 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.В |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Компьютерное моделирование электроприводов | |
| 2.2.2 | Математическое моделирование в технике | |
| 2.2.3 | Государственная итоговая аттестация | |

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 | |
| Уметь: | |
| ОПК-2-У1 вести дискуссию по профессиональной тематике, объяснять сущность физических явлений и процессов | |
| Владеть: | |
| ОПК-2-В1 навыками дискуссии по профессиональной тематике, терминологией в области электроники | |

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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 тиристоры; 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 | 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 | ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.1 Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 3.3 | Исследование тиристоры /Лаб/ | 4 | 4 | ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 | Групповое занятие | КМ3 | Р3 |
| 3.4 | Изучение характеристик полупроводниковых тиристоры /Ср/ | 4 | 12 | 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 транзисторы. Принцип работы и характеристики полевых транзисторы с управляющим р-п – переходом (р-п – затвором). /Лек/ | 4 | 2 | 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-транзисторы. /Лек/ | 4 | 2 | 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 транзисторы. Схемы включения. Статические и динамические характеристики. /Лек/ | 4 | 2 | ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.1 Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 4.4 | Работа полевых транзисторы в ключевом режиме. Динамические характеристики. Потери на переключение. /Лек/ | 4 | 2 | 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 | ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 | Л1.1 Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 | | | |
| 4.6 | Расчет статических характеристик полевых транзисторы. /Пр/ | 4 | 2 | 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 транзисторы. /Пр/ | 4 | 8 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | 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 | |