

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.08.2023 09:04:16
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Промышленная электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) Электрический транспорт

Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---------|-------|---------|-------|-------|------|
| | уп | рп | уп | рп | | |
| Неделя | 16 4/6 | | 16 3/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС | 0,25 | 0,25 | 2,35 | 2,35 | 2,6 | 2,6 |
| Итого ауд. | 48 | 48 | 48 | 48 | 96 | 96 |
| Контактная работа | 48,25 | 48,25 | 50,35 | 50,35 | 98,6 | 98,6 |
| Сам. работа | 51 | 51 | 69 | 69 | 120 | 120 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 24,65 | 24,65 | 33,4 | 33,4 |
| Итого | 108 | 108 | 144 | 144 | 252 | 252 |

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Шищенко Елена Вячеславовна

Рабочая программа дисциплины

Промышленная электроника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана: 13.03.02-23-2-ЭЭб.plm.plx

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электрический транспорт

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Тяговый подвижной состав

Зав. кафедрой Муратов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Формирование общепрофессиональной компетенции, позволяющей анализировать и моделировать электрические цепи, используя знания о полупроводниковых приборах и устройствах электронной аппаратуры различного назначения |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.17 |
|-------------------|---------|

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---------|---|
| ОПК-4 | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин |
| ОПК-4.1 | Использует основные понятия и законы линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока |
| ОПК-4.2 | Использует принцип действия электронных устройств для решения профессиональных задач |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|------------|---|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | основные понятия и законы теории электрических цепей с нелинейными элементами (полупроводниковыми приборами); полупроводниковые приборы, их устройство, характеристики, параметры, режимы работы; схемы включения полупроводниковых приборов; работу различных преобразовательных устройств, выполненных на полупроводниковых приборах |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | объяснять работу полупроводниковых приборов; пояснять работу полупроводниковых приборов в разных режимах; анализировать и моделировать электрические цепи, содержащие полупроводниковые приборы с использованием программ-симуляторов электронных схем |
| 3.3 | Владеть: |
| 3.3.1 | навыками решения задач определения параметров электрических цепей с полупроводниковыми приборами; навыками реализации электрических цепей, содержащих полупроводниковые приборы в виртуальных математических моделях; навыками анализа и моделирования электрических цепей, содержащих полупроводниковые приборы с использованием программ-симуляторов электронных схем |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
| | Раздел 1. Физические процессы в полупроводниках | | | |
| 1.1 | ПРОВОДИМОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВ: проводимость чистого полупроводника, проводимость примесного полупроводника n-типа, проводимость примесного полупроводника p-типа, электрический ток в полупроводниках /Лек/ | 3 | 5 | |
| 1.2 | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПЕРЕХОДЫ: p-n- переход при отсутствии внешнего напряжения; p-n-переход при приложении внешнего напряжения; виды пробоев p-n-перехода; вольт- амперная характеристика p-n-перехода; ёмкость p-n-перехода /Лек/ | 3 | 5 | |
| 1.3 | Расчет характеристик p-n- перехода /Пр/ | 3 | 5 | |
| | Раздел 2. Полупроводниковые приборы | | | |
| 2.1 | ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ДИОДЫ: виды полупроводниковых диодов; выпрямительные полупроводниковые диоды; полупроводниковые стабилитроны; варикапы; излучающие диоды (светодиоды); фотодиоды 1 /Лек/ | 3 | 3 | |
| 2.2 | Исследование ВАХ полупроводникового диода /Лаб/ | 3 | 7 | |
| 2.3 | Расчет ВАХ полупроводникового диода /Пр/ | 3 | 2 | |
| 2.4 | БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ: назначение и виды транзисторов, общие сведения о биполярном транзисторе; физические процессы в транзисторной p-n-структуре, основные параметры и характеристики биполярного транзистора /Лек/ | 3 | 1 | |
| 2.5 | Исследование биполярного транзистора /Лаб/ | 3 | 6 | |
| 2.6 | Расчет параметров и статических характеристик биполярного транзистора /Пр/ | 3 | 5 | |

| | | | | |
|------|--|---|----|--|
| 2.7 | ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ: общие сведения о полевых транзисторах; полевые транзисторы с управляемым р-п-переходом; полевые транзисторы с изолированным затвором и встроенным каналом; полевые транзисторы с изолированным затвором и индуцированным каналом /Лек/ | 3 | 1 | |
| 2.8 | Исследование полевого транзистора /Лаб/ | 3 | 3 | |
| 2.9 | Расчет параметров и статистических характеристик полевого транзистора /Пр/ | 3 | 4 | |
| 2.10 | ТИРИСТОРЫ: общие сведения о тиристорах, однооперационные тиристоры, двухоперационные тиристоры, ВАХ тиристора /Лек/ | 3 | 1 | |
| 2.11 | Полупроводниковые стабилитроны; варикапы; изучающие диоды (светодиоды); фотодиоды /Ср/ | 3 | 11 | |
| | Раздел 3. Источники вторичного питания | | | |
| 3.1 | ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ СТАТИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ (ПСП): классификация и назначение основных видов ПСП; элементы силовых схем ПСП /Лек/ | 4 | 4 | |
| 3.2 | ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЯХ: Обобщенная структурная схема полупроводникового выпрямителя, классификация полупроводниковых выпрямителей, основные параметры, показатели и характеристики полупроводниковых выпрямителей. /Лек/ | 4 | 4 | |
| 3.3 | ОДНОФАЗНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ: принцип работы однополупериодного выпрямителя; принцип работы двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом; принцип работы двухполупериодного мостового выпрямителя. /Лек/ | 4 | 2 | |
| 3.4 | Исследование однополупериодного выпрямителя при работе на активную нагрузку /Лаб/ | 4 | 4 | |
| 3.5 | Исследование двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом при работе на активную нагрузку /Лаб/ | 4 | 6 | |
| 3.6 | Исследование двухполупериодного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку /Лаб/ | 4 | 2 | |
| 3.7 | ТРЕХФАЗНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ: принцип работы трехфазного выпрямителя с нулевым выводом при работе на активную нагрузку; принцип работы трехфазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку. /Лек/ | 4 | 1 | |
| 3.8 | Исследование трехфазного выпрямителя с нулевым выводом при работе на активную нагрузку /Лаб/ | 4 | 2 | |
| 3.9 | Исследование трехфазного мостового выпрямителя при работе на активную нагрузку /Лаб/ | 4 | 2 | |
| 3.10 | Расчет однофазных и трехфазных выпрямителей /Пр/ | 4 | 3 | |
| 3.11 | УПРАВЛЯЕМЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ: принцип работы управляемых выпрямителей; основные характеристики управляемых выпрямителей; достоинства и недостатки управляемых выпрямителей /Лек/ | 4 | 1 | |
| 3.12 | Расчет характеристик управляемого выпрямителя /Пр/ | 4 | 7 | |
| 3.13 | СГЛАЖИВАЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ: общие сведения о сглаживающих фильтрах; принцип работы емкостного фильтра; Г-образный L-С-фильтр /Лек/ | 4 | 1 | |
| 3.14 | Расчет и моделирование выпрямителя с фильтром /Пр/ | 4 | 6 | |
| 3.15 | ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ИНВЕРТОРЫ: инверторы ведомые сетью; автономные инверторы; область применения инверторов /Лек/ | 4 | 1 | |
| 3.16 | Преобразователи переменного тока в переменный ток других параметров: назначение и классификация преобразователей переменного тока в переменный ток других параметров; регуляторы напряжения и коммутаторов; непосредственные преобразователи частоты с естественной коммутацией /Ср/ | 4 | 8 | |
| 3.17 | Применение полупроводниковых выпрямителей в промышленности; применение полупроводниковых выпрямителей на транспорте /Ср/ | 4 | 7 | |
| 3.18 | Основные параметры, показатели и характеристики однофазных полупроводниковых выпрямителей; достоинства и недостатки однофазных выпрямителей. /Ср/ | 4 | 7 | |

| | | | | |
|--|--|---|------|--|
| 3.19 | Основные параметры, показатели и характеристики трехфазных полупроводниковых выпрямителей; достоинства и недостатки трехфазных выпрямителей; многоимпульсные схемы выпрямления /Ср/ | 4 | 7 | |
| Раздел 4. Импульсные системы управления | | | | |
| 4.1 | ИМПУЛЬСНЫЕ УСТРОЙСТВА: общие понятия; параметры импульсов и импульсных устройств; простейшие формирователи импульсов; ограничители уровня; транзисторный ключ; триггеры; общие сведения об электронных генераторах /Лек/ | 4 | 1 | |
| 4.2 | ИМПУЛЬСНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА: назначение и принцип действия импульсных систем управления; базовые схемы импульсного управления тяговым электрическим приводом /Лек/ | 4 | 1 | |
| Раздел 5. Контактные часы на аттестацию | | | | |
| 5.1 | Прием зачета /КЭ/ | 3 | 0,25 | |
| 5.2 | Прием экзамена /КЭ/ | 4 | 2,35 | |
| Раздел 6. Самостоятельная работа | | | | |
| 6.1 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 3 | 8 | |
| 6.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 3 | 16 | |
| 6.3 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 3 | 16 | |
| 6.4 | Подготовка к лекциям /Ср/ | 4 | 8 | |
| 6.5 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/ | 4 | 16 | |
| 6.6 | Подготовка к лабораторным работам /Ср/ | 4 | 16 | |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|------|--------------------------|--|----------------------|---|
| Л2.1 | Гусев В. Г., Гусев Ю. М. | Электроника и микропроцессорная техника: учебник для вузов | Москва: КНОРУС, 2016 | |
| Л2.2 | Гусев В.Г., Гусев Ю.М. | Электроника и микропроцессорная техника | Москва: КноРус, 2018 | http://www.book.ru/book/926 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|---|--|--|---------------------------|----------------------------|
| Л2.3 | Кузнецов Э. В., Куликова Е. А., Культиасов П. С., Лунин В. П. | Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | tps://urait.ru/bcode/45078 |
| 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) | | | | |
| 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения | | | | |
| 6.2.1.1 | Microsoft office | | | |
| 6.2.1.2 | NL5 Circuit Simulator | | | |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | | | | |
| 6.2.2.1 | База данных «Техническая литература» http://booktech.ru/journals/vestnik-mashinostroeniya | | | |
| 6.2.2.2 | База данных для электроэнергетиков https://pomegerim.ru/ | | | |
| 6.2.2.3 | Информационно-справочная система Техэксперт https://tech.company-dis.ru/ | | | |
| 6.2.2.4 | Информационно-справочная система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru/ | | | |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | |
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное). | | | |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) | | | |
| 7.3 | Помещения для лабораторных и самостоятельной работ, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | | | |
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | | | |
| 7.5 | Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными). | | | |