

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

Аннотация рабочей программы дисциплины

Силовая электроника

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ		
Часов по учебному плану		252	Формы контроля на курсах: экзамен 4 курсовой проект 4
в том числе:			
аудиторные занятия		28	
самостоятельная работа		215	
часов на контроль		9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	215	215	215	215
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	252	252	252	252

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели освоения дисциплины: формирование и закрепление у обучающихся знаний о принципах действия элементов, приборов и устройств промышленной электроники, основных их характеристиках и параметрах, условиях их эксплуатации, а также возможностях применения в различных устройствах электроэнергетики.
1.2	Задачи: изучение основ системного анализа и синтеза применительно к приборам и устройствам силовой электроники; изучение принципов действия и методов расчета основных видов преобразователей электрической энергии, усилителей и генераторов электрических сигналов и использование их в электронных приборах и устройствах.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Метрология
2.1.2	Основы теории эксперимента
2.1.3	Теория электропривода
2.1.4	Цифровая и аналоговая электроника
2.1.5	Электрические машины
2.1.6	Математика
2.1.7	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.8	Прикладная механика
2.1.9	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.10	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.11	Физические основы электроники
2.1.12	Экология
2.1.13	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.14	Персональная эффективность
2.1.15	Физика
2.1.16	Химия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматизация типовых технологических процессов
2.2.2	Автоматизированный электропривод типовых технологических процессов
2.2.3	Аппаратные средства и программное обеспечение контроллеров
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Программируемые промышленные контроллеры

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-3: проектирование и разработка
Знать:
УК-3-31 принципы проектирования силовых преобразователей в соответствии с техническим заданием и нормативной документацией
ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности
Знать:
ПК-3-31 способы и методы эксплуатации силовых выпрямителей и иных устройств силовой техники
ОПК-2: фундаментальная подготовка
Знать:
ОПК-2-31 основные термины и определения силовой электроники
УК-3: проектирование и разработка
Уметь:
УК-3-У1 выбирать оборудование для реализации проекта в соответствии с техническим заданием и требованиями экологии

ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности
Уметь:
ПК-3-У1 проводить расчёт и выбор элементов силовой техники
ОПК-2: фундаментальная подготовка
Уметь:
ОПК-2-У1 графически отображать геометрические образы элементов полупроводниковых преобразователей
УК-3: проектирование и разработка
Владеть:
УК-3-В1 методиками расчета схем и силовых элементов и режимов работы преобразователей, устройств защиты и автоматики
ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности
Владеть:
ПК-3-В1 навыками работы с элементами силовой техники и электроники
ОПК-2: фундаментальная подготовка
Владеть:
ОПК-2-В1 навыками расчетов по определению параметров и характеристик устройств силовой 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. Элементная база силовой электроники.							
1.1	Силовые диоды. Тиристоры. Запираемые тиристоры. Классификация, основные характеристики, параметры и схемы включения. /Лек/	4	1	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.2	Выбор силовых полупроводниковых приборов по напряжению и току. /Пр/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
1.3	Изучение характеристик силовых полупроводниковых приборов. IGBT и MOSFET транзисторы. Классификация, основные характеристики, параметры и схемы включения. /Ср/	4	24	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р4
	Раздел 2. Неуправляемые выпрямители.							
2.1	Неуправляемые выпрямители. Назначение, классификация, функциональная схема. Однофазные неуправляемые выпрямители. Схемы, диаграммы работы и основные характеристики. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			

2.2	Расчет характеристик неуправляемых выпрямителей. /Пр/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
2.3	Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя /Лаб/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
2.4	Изучение характеристик неуправляемых выпрямителей. Трехфазные неуправляемые выпрямители. Схемы, диаграммы работы и основные характеристики. /Ср/	4	22	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1
Раздел 3. Управляемые выпрямители.								
3.1	Принцип работы управляемого выпрямителя на тиристорах. Однофазный нулевой управляемый выпрямитель. Понятие о фазовом управлении. Трехфазный нулевой и мостовой управляемый выпрямитель. Схемы, режимы работы, временные диаграммы и основные характеристики. /Лек/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.2	Расчет управляемых выпрямителей. Выбор силового трансформатора, схемы выпрямления и тиристоров. /Пр/	4	1	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
3.3	Исследование трехфазного двухполупериодного мостового выпрямителя /Лаб/	4	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р2
3.4	Изучение характеристик управляемых выпрямителей. Явление коммутации в управляемых выпрямителях. Внешние характеристики управляемых выпрямителей. Работа выпрямителя на противо-ЭДС. Временные диаграммы и основные режимы. Регулировочные характеристики выпрямителей при работе на противо-ЭДС. /Ср/	4	22	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ2	Р2
Раздел 4. Инверторы ведомые сетью.								
4.1	Принцип работы инвертора ведомого сетью. Регулировочные и внешние характеристики инвертора. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			

4.2	Изучение характеристик инверторов ведомых сетью. Коммутация в инверторах. Влияние режима прерывистых токов на внешние характеристики инвертора ведомого сетью. /Ср/	4	12	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			Р4
	Раздел 5. Реверсивные тиристорные преобразователи.							
5.1	Схемы включения реверсивных тиристорных преобразователей. Принцип совместного управления группами тиристорov. Внешние характеристики при совместном управлении. Принцип раздельного управления группами тиристорov. Внешние характеристики при раздельном управлении. /Лек/	4	2	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
5.2	Расчет элементов силовой схемы реверсивного тиристорного преобразователя. /Пр/	4	1	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
5.3	Исследование однофазного управляемого мостового выпрямителя /Лаб/	4	4	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р3
5.4	Изучение характеристик реверсивных тиристорных преобразователей. СИФУ тиристорного преобразователя с раздельным управлением. Принцип работы логического переключающего устройства и переключателя характеристик. Согласование характеристик. Выполнение курсового проекта. /Ср/	4	52	УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3		КМ3	Р3
	Раздел 6. Преобразователи постоянного напряжения.							
6.1	Понижающий, повышающий и инвертирующий преобразователи постоянного напряжения. Диаграммы работы и основные характеристики. /Лек/	4	1	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			
6.2	Выполнение курсового проекта /Ср/	4	32	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3			Р4

	Раздел 7. Автономные инверторы и преобразователи частоты.							
7.1	Преобразователи частоты. Преобразователи со звеном постоянного тока (двухзвенные преобразователи частоты). Преобразователи с непосредственной связью. /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			Р4
7.2	Расчет элементов силовой схемы автономного инвертора на транзисторах. /Пр/	4	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			Р4
7.3	Автономные инверторы. Назначение и классификация. Однофазный автономный инвертор напряжения на транзисторах. Регулирование величины и формы напряжения в однофазных инверторах. Принцип широтно-импульсной модуляции. Изучение характеристик преобразователей частоты. подготовка к экзамену /Ср/	4	51	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2			Р4
7.4	Проведение экзамена /Экзамен/	4	9	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1			КМ4	