

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 28.08.2023 10:14:23  
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

# 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		
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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
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	Физика	
2.1.15	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
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**

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

<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 проводить расчёт и выбор элементов силовой техники
<b>ОПК-2: фундаментальная подготовка</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-2-У1 графически отображать геометрические образы элементов полупроводниковых преобразователей
<b>УК-3: проектирование и разработка</b>
<b>Владеть:</b>
УК-3-В1 методиками расчета схем и силовых элементов и режимов работы преобразователей, устройств защиты и автоматики
<b>ПК-3: эксплуатация объектов профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 навыками работы с элементами силовой техники и электроники
<b>ОПК-2: фундаментальная подготовка</b>
<b>Владеть:</b>
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
	<b>Раздел 1. Элементная база силовой электроники.</b>							
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
	<b>Раздел 2. Неуправляемые выпрямители.</b>							
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			
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
<b>Раздел 3. Управляемые выпрямители.</b>								
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 однофазного управляемого 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			
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
<b>Раздел 4. Инверторы ведомые сетью.</b>								
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			

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			
	<b>Раздел 5. Реверсивные тиристорные преобразователи.</b>							
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			
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
	<b>Раздел 6. Преобразователи постоянного напряжения.</b>							
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			
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			Р4

	<b>Раздел 7. Автономные инверторы и преобразователи частоты.</b>							
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	