

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 16.01.2023 16:04:23  
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 **очная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 6
аудиторные занятия	68	курсовая работа 6
самостоятельная работа	112	
часов на контроль	36	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	112	112	112	112
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

**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	Теория автоматического управления	
2.1.2	Электрические машины	
2.1.3	Проектный подход в технике	
2.1.4	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Общая энергетика	
2.2.2	Системы управления электроприводов	
2.2.3	Электроснабжение промышленных предприятий	
2.2.4	Автоматизация металлургического производства	
2.2.5	Автоматизация технологических процессов	
2.2.6	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов	
2.2.7	Государственная итоговая аттестация	
2.2.8	Преддипломная практика	
2.2.9	Электропривод в технологиях	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий**

**Знать:**

ПК-2-31 принципы проектирования силовых преобразователей в соответствии с техническим заданием и нормативной документацией

**Уметь:**

ПК-2-У1 выбирать оборудование для реализации проекта в соответствии с техническим заданием и требованиями экологии

**Владеть:**

ПК-2-В1 методиками расчета схем и силовых элементов и режимов работы преобразователей, устройств защиты и автоматики

**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. IGBT и MOSFET транзисторы. Классификация, основные характеристики, параметры и схемы включения. /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

1.2	Выбор силовых полупроводниковых приборов по напряжению и току. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.3	Расчет потерь проводимости и коммутации в силовых полупроводниковых приборах. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Изучение характеристик силовых полупроводниковых приборов /Ср/	6	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
<b>Раздел 2. Неуправляемые выпрямители.</b>								
2.1	Неуправляемые выпрямители. Назначение, классификация, функциональная схема. Однофазные неуправляемые выпрямители. Схемы, диаграммы работы и основные характеристики. Трехфазные неуправляемые выпрямители. Схемы, диаграммы работы и основные характеристики. /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Расчет характеристик неуправляемых выпрямителей. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Исследование однофазного двухполупериодного выпрямителя /Лаб/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	Р1
2.4	Изучение характеристик неуправляемых выпрямителей. /Ср/	6	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		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. 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. /Лек/	6	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Расчет управляемых выпрямителей. Выбор силового трансформатора, схемы выпрямления и тиристоры. /Пр/	6	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		
3.3	Исследование трехфазного двухполупериодного мостового выпрямителя /Лаб/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	Р2
3.4	Исследование однофазного управляемого мостового выпрямителя /Лаб/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ3	Р3
3.5	Исследование однофазного управляемого мостового выпрямителя /Лаб/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ4	Р4
3.6	Изучение характеристик управляемых выпрямителей /Ср/	6	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2,К М3,КМ 4	Р2,Р3,Р 4
	<b>Раздел 4. Инверторы ведомые сетью.</b>							
4.1	Принцип работы инвертора ведомого сетью. Регулировочные и внешние характеристики инвертора. Коммутация в инверторах. Влияние режима прерывистых токов на внешние характеристики инвертора ведомого сетью. /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.2	Изучение характеристик инверторов ведомых сетью. /Ср/	6	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7

	<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. Системы управления тиристорными преобразователями. Классификация, основные требования. Многоканальные и одноканальные синхронные СИФУ. /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.2	Расчет элементов силовой схемы реверсивного тиристорного преобразователя. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		
5.3	Расчет фазовых и регулировочных характеристик СИФУ и тиристорного преобразователя при совместном и раздельном управлении. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.4	Расчет внешних и энергетических характеристик реверсивных тиристорных преобразователей. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
5.5	Исследование трехфазного двухполупериодного мостового инвертора, ведомого сетью /Лаб/	6	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ5	Р5
5.6	Выполнение курсового проекта /Ср/	6	32	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7
	<b>Раздел 6. Преобразователи постоянного напряжения.</b>							
6.1	Понижающий, повышающий и инвертирующий преобразователи постоянного напряжения. Диаграммы работы и основные характеристики. /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

6.2	Корректор коэффициента мощности на базе повышающего преобразователя постоянного напряжения. Нереверсивный преобразователь с возможностью рекуперации энергии. Диаграммы работы и основные характеристики. Реверсивный преобразователь постоянного напряжения. Симметричное и несимметричное управление. Диаграммы работы и основные характеристики. /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.3	Расчет преобразователей постоянного напряжения на транзисторах. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		
6.4	Системы управления преобразователями постоянного напряжения. /Пр/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Групповое занятие		
6.5	Исследование мостового широтно-импульсного преобразователя с симметричным законом управления /Лаб/	6	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6	Р6,Р7
6.6	Изучение характеристик преобразователей постоянного напряжения. /Ср/	6	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6	Р6,Р7
	<b>Раздел 7. Автономные инверторы и преобразователи частоты.</b>							
7.1	Автономные инверторы. Назначение и классификация. Однофазный автономный инвертор напряжения на транзисторах. Регулирование величины и формы напряжения в однофазных инверторах. Принцип широтно-импульсной модуляции. /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.2	Расчет элементов силовой схемы автономного инвертора на транзисторах. /Пр/	6	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7
7.3	Расчет и выбор преобразователей частоты со звеном постоянного тока. Сглаживающие дроссели, фильтры, тормозные резисторы. /Пр/	6	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7
7.4	Система управления преобразователя частоты с векторным управлением. /Пр/	6	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4			Р7

7.5	Подготовка к экзамену /Ср/	6	22	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ7	
7.6	Проведение экзамена /Экзамен/	6	36	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1	Э1 Э2 Э3 Э4		КМ7	