

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и
электромеханика

Скорик В.Г., канд.
техн. наук, доцент



16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Информационная и силовая электроника электропривода**

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к. т. н., доцент, Скорик В.Г.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 16.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Информационная и силовая электроника электропривода
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	108	зачёты (семестр) 5
самостоятельная работа	144	курсовые работы 6
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	32	32	32	32	64	64
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6	12	12
В том числе инт.			12	12	12	12
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	54	54	54	54	108	108
Сам. работа	90	90	54	54	144	144
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	144	144	288	288

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Классификация электронных цепей, их характеристики. Виды сигналов. Аналоговые преобразователи на операционных усилителях. Источники вторичного электропитания электронных устройств. Автогенераторы гармонических колебаний. Компараторы. Импульсные генераторы. Электронные ключи, логические элементы. Цифровые функциональные узлы комбинационного типа. Цифровые функциональные узлы последовательностного типа. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.
1.2	Общие сведения о силовой электронике. Классификация силовых электронных устройств. Виды преобразования электроэнергии. Устройство, характеристики и параметры силовых полупроводниковых приборов. Выпрямительные преобразователи. Классификация выпрямителей. Основные схемы выпрямления. Коммутация и режимы работы выпрямителей. Характеристики выпрямителей и влияние на них коммутации токов вентилей. Энергетические показатели выпрямителей: коэффициенты мощности и полезного действия. Повышение коэффициента мощности выпрямителей. Реверсивные управляемые выпрямительные преобразователи. Инверторы, ведомые сетью (зависимые инверторы), режимы работы и их характеристики. Автономные инверторные преобразователи.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.22
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Основы электроники
2.1.3	Физика
2.1.4	Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Микропроцессорные системы управления
2.2.2	Автоматизированный электропривод типовых промышленных установок
2.2.3	Системы управления электроприводами
2.2.4	Системы автоматического управления технологическими процессами

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

Знать:

Методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; основы технологического процесса объекта.

Уметь:

Рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования; выбирать основные направления развития технологического процесса.

Владеть:

навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчетов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса.

ПК-5: Способен использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

Знать:

Основные правила технических измерений; основные электрические и неэлектрические величины и их разновидности; принципы построения и основные погрешности технических средств измерений.

Уметь:

Использовать технические средства измерений в производственной деятельности; оценивать разные виды погрешностей и вероятности правильности измерений; применять информационные технологии для автоматизации расчетов.

Владеть:

Методами решения конкретных измерительных задач, выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерительного эксперимента, поверки и др.; методами выбора технических средств измерений для измерений, анализа научно-технической литературы, моделирования измерительных экспериментов. навыками оценки правильности работы

приборов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Информационная электроника						
1.1	Классификация устройств информационной электроники. Виды сигналов. Понятие об операционных усилителях. /Лек/	5	2			0	
1.2	Схемотехника операционных усилителей. Дифференциальные и двухтактные усилительные каскады. Токовые зеркала. Защита выхода от коротких замыканий. /Лек/	5	2			0	
1.3	Аналоговые преобразователи на операционных усилителях. Аналоговые компараторы. /Лек/	5	2			0	
1.4	Активные фильтры на операционных усилителях. Генераторы гармонических колебаний и прямоугольных импульсов на ОУ. /Лек/	5	2			0	
1.5	Источники вторичного электропитания электронных устройств. Непрерывные и импульсные стабилизаторы напряжения. /Лек/	5	2			0	
1.6	Логические элементы. Схемотехника и параметры. Z-состояние. Цифровые функциональные узлы комбинационного типа: сумматоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов, шифраторы/дешифраторы, мультиплексоры/демультиплексоры. /Лек/	5	2			0	
1.7	Цифровые функциональные узлы последовательностного типа: триггеры, счётчики, регистры. /Лек/	5	2			0	
1.8	Цифро-аналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи. /Лек/	5	2			0	
1.9	Расчёт дифференциального и двухтактного усилителей. /Пр/	5	4			0	
1.10	Анализ и расчёт аналоговых преобразователей на операционных усилителях. /Пр/	5	4			0	
1.11	Расчет и анализ активных фильтров на операционных усилителях. /Пр/	5	4			0	
1.12	Расчет автогенератора гармонических колебаний и генераторов импульсов на ОУ. /Пр/	5	4			0	
1.13	Расчет непрерывных и импульсных стабилизаторов напряжения. /Пр/	5	4			0	
1.14	Минимизация логических функций. Построение и оптимизация комбинационных логических схем. /Пр/	5	4			0	

1.15	Построение последовательностных логических схем. Методы улучшения быстродействия, устранения "гонок" сигналов. /Пр/	5	4			0	
1.16	Специальные виды АЦЦ: преобразование двухполярного напряжения, сигма-дельта АЦЦ. Оценка скорости и точности преобразования. /Пр/	5	4			0	
1.17	Переработка лекционного материала /Ср/	5	32			0	
1.18	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	17			0	
1.19	Изучение дополнительной литературы по дисциплине /Ср/	5	32			0	
1.20	Подготовка к зачету /Ср/	5	9			0	
1.21	/Зачёт/	5	0			0	
	Раздел 2. Силовая электроника						
2.1	Общие сведения о силовой электронике. Классификация силовых электронных устройств. Виды преобразования электроэнергии. Устройство, характеристики и параметры силовых полупроводниковых приборов. /Лек/	6	2			2	
2.2	Общие сведения о полупроводниковых преобразователях. Выпрямительные преобразователи. Классификация выпрямителей. Основные схемы выпрямления: однофазная однополупериодная и однофазная двухполупериодная со средней точкой /Лек/	6	2			2	
2.3	Однофазная двухполупериодная мостовая схема выпрямления. Энергетические показатели выпрямителей: коэффициенты мощности и полезного действия. Повышение коэффициента мощности выпрямителей /Лек/	6	2			0	
2.4	Трехфазная схема выпрямления с нулевой точкой. Трехфазная мостовая схема выпрямления. Трехфазные многомостовые схемы выпрямителей. Коммутация и режимы работы выпрямителей. Характеристики выпрямителей и влияние на них коммутации токов вентилей. /Лек/	6	2			0	
2.5	Однофазные инверторы, ведомые сетью (зависимые инверторы), режимы работы и их характеристики. /Лек/	6	2			0	
2.6	Трехфазные инверторы, ведомые сетью (зависимые инверторы), режимы работы и их характеристики /Лек/	6	2			0	
2.7	Автономные инверторные преобразователи. Классификация автономных инверторов. /Лек/	6	2			0	
2.8	Автономный параллельный инвертор тока. Автономные инверторы напряжения. /Лек/	6	2			0	
2.9	Исследование работы однофазного однополупериодного выпрямителя. /Пр/	6	4			2	

2.10	Исследование работы однофазного выпрямителя со средней точкой. /Пр/	6	4			0	
2.11	Исследование работы однофазного мостового выпрямителя. /Пр/	6	4			2	
2.12	Исследование работы трехфазного выпрямителя со средней точкой. /Пр/	6	4			0	
2.13	Исследование работы трехфазного мостового выпрямителя. /Пр/	6	4			2	
2.14	Исследование работы однофазного инвертора, ведомого сетью. /Пр/	6	4			0	
2.15	Исследование работы трехфазного инвертора, ведомого сетью. /Пр/	6	4			2	
2.16	Исследование работы автономного инвертора напряжения на транзисторах. /Пр/	6	4			0	
2.17	Оформление отчетов по практическим работам /Ср/	6	16			0	
2.18	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16			0	
2.19	Выполнение курсового проекта /Ср/	6	22			0	
2.20	/Экзамен/	6	36			0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Mathcad Education - University Edition - Математический пакет, контракт 410

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)