

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



26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Электрический привод

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н., доцент, Сайфутдинов Р.Х.

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

Протокол от 11.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск
2022 г.

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 (к602) 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 (к602) 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 (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Электрический привод

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 **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	40	курсовые работы 6
самостоятельная работа	104	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16 5/6			
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	40	40	40	40
Сам. работа	104	104	104	104
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	<p>Определение понятия и структура ЭП. Механическая часть силового канала. Общие сведения. Звенья и модели механической части ЭП. Приведённое механическое звено ЭП. Характеристики. Уравнение движения ЭП. Физические процессы в ЭП с машинами постоянного тока. Модель и параметры. Разомкнутая структура ЭП. Статические характеристики и режимы ЭП при питании якоря от источника ЭДС при независимом и зависимом возбуждении. Физические процессы в ЭП с машинами переменного тока. Асинхронные машины. Простейшие модели. Основные характеристики. Параметры и режимы асинхронного двигателя. Основные характеристики ЭП с синхронным двигателем. Электрическая часть силового канала ЭП. Управляемые выпрямители, принцип действия. Особенности применения. Преобразователи частоты. Импульсные преобразователи. Принципы управления в ЭП. Элементная база информационного канала. Аналоговые регуляторы. Цифровые интегральные микросхемы малой степени интеграции. Средства сопряжения цифровых и аналоговых систем – синтез структур и параметров информационного канала. Элементы проектирования ЭП. Постановка задачи проектирования, этапы проектирования. Выбор двигателя. Оценка энергетической эффективности ЭП.</p>
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.15
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая энергетика
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Введение в профессиональную деятельность
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория автоматического управления
2.2.2	Автоматизированный электропривод типовых промышленных установок
2.2.3	Системы управления электроприводами

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

ПК-3: Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Знать:	<p>Параметры, устройство, теорию работы и характеристики электрических машин различного назначения; основные технологические установки; физические принципы работы электротехнологических установок; принципы действия защит и автоматики, области применения устройств защиты и автоматики; основные схемы электрических соединений электростанций, подстанций и предприятий, организаций и учреждений, особенности конструкций основного электротехнического электрооборудования.</p>
Уметь:	<p>Выполнять теоретические расчеты параметров электрических схем, анализировать полученные результаты, оценивать их достоверность; строить структурные схемы систем управления и выполнять математическое моделирование с целью определения оптимальных параметров системы; рассчитывать, измерять и анализировать и сравнивать параметры и основные характеристики электрических машин, электрических аппаратов и силовой электроники, выбирать и использовать их математические модели, проводить энергетические обследования объектов.</p>
Владеть:	<p>Нормативно-технической базой для определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности.</p>

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

Знать:	<p>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.</p>
Уметь:	<p>Рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования; выбирать основные направления развития технологического процесса.</p>
Владеть:	<p>Навыками расчета режимов работы объектов профессиональной деятельности. Навыками расчета стационарных и переходных режимов электропривода. Навыками работы со справочными и каталожными данными по электрооборудованию.</p>

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.						
1.1	Введение в электропривод. Краткая история развития электропривода. Структурная схема электропривода. Общие требования к электроприводу. Классификация электроприводов. Основные тенденции и проблемы развития электропривода. /Лек/	6	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.2	Механика электропривода. Механическая часть силового канала электропривода. Звенья и модели механической части электропривода. Уравнение движения электропривода. Приведенное механическое звено электропривода; одномассовая схема. Приведение моментов инерции и сил сопротивления. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.3	Установившееся движение электропривода. Механические характеристики электродвигателей и производственных механизмов. Устойчивое движение. /Лек/	6	1	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.4	Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока. Модель и параметры. Оценка параметров. Вариант динамической модели; разомкнутая структура электропривода. Статические характеристики и режимы двигателя постоянного тока в электроприводе при питании якоря от источника ЭДС при независимом и зависимом возбуждении. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.5	Физические процессы в электроприводе с двигателями переменного тока. Асинхронная машина; простейшие модели. Основные характеристики асинхронной машины. Параметры и режимы асинхронного электропривода. Основные характеристики электропривода с синхронными двигателями. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.6	Электрическая часть силового канала электропривода. Общие сведения. Неуправляемые выпрямители. Управляемые выпрямители. Особенности управления для ЭП постоянного тока. Преобразователи частоты: - со звеном постоянного тока в автономном режиме; - с непосредственной связью. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	

1.7	Устройства импульсного управления электроприводами; принцип управления; широтно-импульсное и частотно-импульсное управление. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.8	Принцип управления в электроприводе. Классификация систем управления. Системы управления с обратной связью. Элементы управления. Элементная база информационного канала. Аналоговые и дискретные регуляторы. Цифровые интегральные микросхемы малой степени интеграции. Синтез структур и параметров информационного канала. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
1.9	Элементы проектирования электропривода; постановка задачи проектирования, этапы проектирования. Оценка энергетической эффективности электропривода; вопросы надежности; экономические аспекты проектирования. /Лек/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Раздел 2.						
2.1	Курсовое проектирование. Выдача заданий на курсовую работу. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Механика ЭП. Приведение момента инерции и нагрузки к валу двигателя. Примеры. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Построение электромеханической и механической характеристики в размерных и статистических единицах ДПТ НВ. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Тормозной режим противовключением и динамическим торможением в ДПТНВ (в примерах). /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Расчет мощности электрических двигателей. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Условные графические обозначения. Электрические схемы. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Электрические схемы с обратной связью по скорости и моменту. /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

2.8	Заключительное практическое занятие (отчетное). /Пр/	6	2	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3.							
3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	6	20	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Оформление и подготовка отчетов по лабораторным работам /Ср/	6	32	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.4	0	
3.3	Выполнение курсового проекта /Ср/	6	36	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.3	0	
3.4	Самостоятельное решение задач /Ср/	6	16	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 4.							
4.1	/Экзамен/	6	36	ПК-3 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Епифанов А.П.	Основы электропривода: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л1.2	Епифанов А.П.	Основы электропривода: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2009,
Л1.3	Симаков Г. М.	Автоматизированный электропривод в современных технологиях	Новосибирск: НГТУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ильинский Н.Ф.	Основы электропривода: Учеб. пособие	Москва: Изд-во МЭИ, 2003,
Л2.2	Кацман М.М.	Электрический привод: Учеб. для образ. учреждений сред. проф. образования	Москва: Академия, 2005,
Л2.3	Онищенко Г.Б.	Электрический привод: Учеб. для вузов	Москва: Академия, 2006,
Л2.4	Ильинский Н.Ф.	Основы электропривода: учеб. пособие для вузов	Москва: ИД МЭИ, 2007,
Л2.5	Константинов К.В.	Электропривод: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ющенко Л.В., Сечин В.И.	Электрические машины и электропривод: Сб. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,
Л3.2	Константинов К.В., Кульчицкий В.В.	Электропривод: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2009,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.3	Ющенко Л.В.	Асинхронные двигатели с фазным ротором и схемы управления ими: метод. пособие по выполнению курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
ЛЗ.4	Ющенко Л.В., Пашнин В.М.	Основы электропривода технологического оборудования локомотивных предприятий: Метод. указания на выполн. лаб. работ	Хабаровск, 1999,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	
Э2	Электронно-библиотечная система "Книгафонд"	
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	

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

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
116	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория электрических машин и основ электропривода	комплект мебели, меловая доска, тематические плакаты, макеты электрических машин и трансформаторов для проведения лабораторных работ, лабораторные стенды "Линейный асинхронный двигатель", "Испытания трансформатора"
247	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория компьютерного моделирования электротехнических дисциплин	комплект учебной мебели, маркерная доска, ПЭВМ, рабочие станции NI ELVIS

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

Для рационального распределения времени обучающегося по разделам дисциплины и по видам самостоятельной работы студентам предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научиться управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления по изучению дисциплины «Электрический привод». Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач).

Для эффективного обучения и приобретения предполагаемых федеральным государственным образовательным стандартом навыков, умений, владений и профессиональной компетенции необходимо строго соблюдать график выполнения самостоятельной работы. Необходимым также является своевременное выполнение аудиторных лабораторных работ в соответствии с предложенным календарным планом дисциплины.

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется при подготовке к практическим и лабораторным занятиям использовать литературу, указанную в списке рекомендуемых источников, а также соответствующие методические разработки ДВГУПС.