

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 Электрические машины

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

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 Электрические машины  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

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 **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	68	РГР 5 сем. (2)
самостоятельная работа	112	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18 1/6			
Неделя	18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	64	64	64	64
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. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Общие вопросы электромеханического преобразования энергии; машины постоянного тока; коммутация в машинах постоянного тока; характеристики машин постоянного тока; трансформаторы, автотрансформаторы; асинхронные машины; пусковые и рабочие свойства асинхронных машин; переходные процессы в асинхронных машинах; синхронные машины; эксплуатация электрических машин; электропривод как система; структурная схема электропривода; механическая часть силового канала электропривода; физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами; электрическая часть силового канала электропривода; принципы управления в электроприводе; элементная база информационного канала; синтез структур и параметров информационного канала; элементы проектирования электропривода.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.15
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математические задачи электромеханики
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Высшая математика
2.1.4	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	

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

**ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов**

**Знать:**

Требования надежности основных систем железнодорожного транспорта и методы расчета показателей надежности. Принципы проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Физико-математические методы расчёта механизмов и механических систем.

**Уметь:**

Применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации. Применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения. Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем. Применять физико-математические методы для расчётов механизмов и сооружений, рационально анализирует механические системы. Выполнять проектирование транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

**Владеть:**

Навыками построения технических чертежей, двумерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений. Навыками проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов. Навыками применения физико-математические методы для расчёта механизмов и механических систем.

**ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта**

**Знать:**

Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов.

**Уметь:**

Использовать знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов. Работать с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов.

**Владеть:**

Навыками работы с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов. Навыками использования фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов.

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
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Классификация электрических машин. Основные термины, номинальные параметры. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.2	Машины постоянного тока, их принцип действия, конструкция и основные уравнения. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Петлевая и волновая обмотки якоря машин постоянного тока. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.4	Основные электромагнитные соотношения в машинах постоянного тока /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.5	Реакция якоря, причины искрения в скользящем контакте машин постоянного тока. Коммутация в машинах постоянного тока. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.6	Потери и КПД машин постоянного тока. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Генератор независимого возбуждения и его характеристики. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.8	Генераторы параллельного и смешанного возбуждения и их характеристики. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Пуск и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока, их характеристики. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.10	Устройство, принцип действия и уравнения трансформатора /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.11	Схема замещения, опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. /Лек/	5	2		Л1.1 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.12	Принцип получения вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного двигателя. /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.13	ЭДС обмоток машин переменного тока. /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.14	Приведение параметров асинхронной машины и схема её замещения. /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.15	Механическая характеристика асинхронной машины. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Синхронные машины, их назначение, устройство и принцип действия. Векторные диаграммы, уравнения ЭДС и напряжений, характеристики синхронного генератора. /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.3 Э1 Э2 Э3	1	Лекция с «ошибками»
1.17	Исследование генератора постоянного тока смешанного возбуждения /Лаб/	5	2		Л3.1	0	
1.18	Исследование двигателя параллельного возбуждения /Лаб/	5	2		Л3.1	0	
1.19	Исследование двигателя последовательного возбуждения /Лаб/	5	2		Л3.1	0	
1.20	Исследование однофазного трансформатора /Лаб/	5	2		Л3.1	0	
1.21	Исследование однофазного трансформатора (продолжение) /Лаб/	5	2		Л3.1	0	

1.22	Испытание двухскоростного асинхронного двигателя /Лаб/	5	2		ЛЗ.1	0	
1.23	Испытание двухскоростного асинхронного двигателя (продолжение) /Лаб/	5	2		ЛЗ.1	0	
1.24	Исследование трёхфазного синхронного генератора /Лаб/	5	2		ЛЗ.1	0	
1.25	Основы эксплуатации электродвигателей. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
1.26	Обмотки якоря машин постоянного тока. /Пр/	5	2			0	
1.27	Расчёт характеристик генераторов постоянного тока. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
1.28	Расчёт характеристик двигателей постоянного тока. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
1.29	Расчёт параметров схемы замещения трансформатора. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
1.30	Расчёт параметров асинхронных двигателей. /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.31	Пуск асинхронных двигателей. /Пр/	5	2		Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
1.32	Расчёт параметров синхронных машин. /Пр/	5	2		Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.33	Электрические машины /Экзамен/	5	36		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.34	Решение задач /Ср/	5	32		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1	0	
1.35	Оформление и подготовка отчётов по лабораторным занятиям /Ср/	5	24		ЛЗ.1	0	
1.36	Изучение литературы /Ср/	5	56		Л1.1 Л1.2	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	Вольдек А.И., Попов В.В.	Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2008,
Л1.2	Вольдек А.И., Попов В.В.	Электрические машины. Машины переменного тока: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2008,
Л1.3	Копылов И.П.	Электрические машины: Учебник для бакалавров 2-е издание, переработанное и дополненное.	Москва: Изд-во Юрайт, 2015,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Читечян В.И.	Электрические машины: Сб. задач: Учеб. пособие для спец. "Электромеханика"	Москва: Высш. шк., 1988,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Ющенко Л.В., Моисеева О.В., Сечин В.И., Пашнин В.М.	Электрические машины и трансформаторы: сб. лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

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

Э1	Электрические машины	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
----	----------------------	---

Э2	Электрические машины	<a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>
Э3	Электрические машины	<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>		
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>		
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		
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415		
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>		
<a href="http://gostexpert.ru">http://gostexpert.ru</a>		
<a href="http://libgost.ru">http://libgost.ru</a>		

## 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"
120	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория основ электротехники и электромеханики, электрических и электронных аппаратов	экран, мультимедийный проектор, маркерная доска, тематические плакаты, макеты электрических цепей и электрических машин для проведения лабораторных работ, лабораторные стенды "Электротехника и электроника", ПЭВМ, физические модели электрических аппаратов, комплект учебной мебели
242	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ электротехники	комплект мебели, экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, ПЭВМ, универсальные лабораторные стенды с комплектами электроизмерительных приборов, комплекты электромонтажных инструментов, оборудование для пайки, деталей, электрооборудование для монтажа цепей 0,4 кВ и цепей управления

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

Для успешного освоения дисциплины студент обязан посещать все предусмотренные виды аудиторных занятий и консультации. На лекционных занятиях необходимо вести подробный конспект лекций, при этом понимая всю лекционную информацию. При возникновении вопросов по текущему учебному материалу заявить об этом лектору для более подробного рассмотрения вопроса. В часы, отведённые для самостоятельной работы необходимо изучить лекционный материал, параллельно используя учебную литературу. Возникшие при этом вопросы разрешаются на плановых консультациях. Выполнению лабораторных работ предшествует изучение её тематики по лекциям и учебникам, а порядок выполнения – по методическим указаниям. При бригадной форме выполнения экспериментальной части каждый студент должен лично выполнить часть измерений. Отчёт по ЛР выполняется студентом индивидуально. Подготовка к защите отчёта производится с использованием лекционного материала и учебной литературы.

При подготовке к экзамену необходимо использовать все результаты обучения по всем видам учебной работы.