РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала О.А. Лукин

30.06.2026 г.
"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1Б.О "Электрические машины"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог

специализация программы специалитета
Локомотивы

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж
2026 г.

Автор-составитель Орлов Владислав Викторович предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.О "Электрические машины" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):
Спиридонов Евгений Геннадьевич, Профессор, Кафедра "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Рекомендуемое имя и тип файла документа:
1БО_Электрические м_С_23.05.03_во_1011_СГЕНиОД_п111239_121002.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Электрические машины".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 30.05.2025 № 10, от 25.11.2022 № 3.

Целью дисциплины "Электрические машины" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Локомотивы".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;

подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Детали машин и основы конструирования";

подготовка обучающегося к прохождению практики;

подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;

развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ОПК-1 - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
Знает: Основные понятия и фундаментальных законов физики, применение методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов **Умеет:** Применение методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов **Имеет навыки:** Использование на практике методов теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов	**Индикатор:** ОПК-1.1 - демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов

Место дисциплины 1Б.О "Электрические машины" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по

результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика", "Теория механизмов и машин", "Физика".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ВЗПЛ, ВОПЛ

Дисциплина реализуется в 10, 11 заездах.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 3 зачетные единицы (108 часов), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 10 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			10	11
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	10	10	4	6
Лекции (Лек)	8	8	4	4
Лабораторные работы (Лаб)				
Практические, семинары (Пр)	2	2		2
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	94		32	62
Контрольная работа (К)	12			12
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)				
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	82		32	50
Контроль, всего и в т.ч.	4			4
Экзамен (Экз)				
Зачет (За)	4			4
Общая трудоемкость, часы	108	10	36	72
Зачетные единицы (ЗЕТ)	3			

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Трансформаторы	ОПК-1
2	Машины постоянного тока	ОПК-1
3	Асинхронные машины (АМ).	ОПК-1
4	Синхронные машины (СМ).	ОПК-1

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2			21
2	2			21
3	2	2		20
4	2			20
Итого	8	2		82

Лекционные занятия

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 10

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Структура, содержание и задачи курса: Общие вопросы электромеханического преобразования энергии. Классификация электрических машин. Материалы, применяемые в электромашиностроении. Устройство и принцип действия трансформатора. Уравнения ЭДС и МДС трансформатора. Процесс намагничивания трансформатора. Идеальный трансформатор.	2
Раздел № 2	
Устройство и принцип действия МПТ:: Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Назначение коллектора. Устройство машины постоянного тока.	2

Заезд № 11

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Вращающееся магнитное поле: Принцип образования вращающегося магнитного поля машины переменного тока. Устройство и принцип действия асинхронной машины. Режимы работы. Скольжение. Обмотки переменного тока.	2
Раздел № 4	
Конструктивные исполнения и режимы работы синхронных машин (СМ):: Устройство явно- и неявнополюсных синхронных машин. Назначение синхронных машин. Способы возбуждения синхронных машин. Потери СМ.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 4

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
Машины переменного тока: решение задач по асинхронным двигателям.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 4		
1	Трансформаторы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
2	Машины постоянного тока. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	21
3	Асинхронные машины (АМ). Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
4	Синхронные машины (СМ). Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов контрольной работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (заезд)	
	10	**11**
ОПК-1	+	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компе-тенция	Этап формирования ОП (заезд)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1	11	Дуальная/балльная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-1	11	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-1	11	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образования)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «**неудовлетворительно, не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

расчет машин переменного тока;

расчет машин постоянного тока и трансформаторов.

Для заочной формы обучения контрольная работа проводится в форме компьютерного тестирования на базе ЦМКО.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Зачет. Заезд № 11

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Общее представление об электрических машинах.
2) Принцип действия и устройство трансформатора.
3) Процесс намагничивания однофазного и трехфазного трансформатора.
4) Основные соотношения, характеризующие работу трансформатора. Уравнения МДС и ЭДС трансформатора.
5) Режим холостого хода трансформатора, характеристики.
6) Режим короткого замыкания трансформатора, характеристики.
7) Схема замещения трансформатора. Уравнения схемы замещения.
8) Векторная диаграмма трансформатора при активно-индуктивной нагрузке.
9) Внешние характеристики трансформатора.
10) Параллельная работа трансформаторов.
11) Схемы и группы соединения трансформаторов.

12) Условия параллельной работы трансформаторов.
13) Регулирование напряжения в трансформаторах.
14) Разновидности трансформаторов.
15) Конструкция машин постоянного тока (МПТ) и принцип действия машины постоянного тока.
16) Обмотки якоря. Простая петлевая и волновая обмотка.
17) Магнитная цепь машины постоянного тока.
18) Характеристика намагничивания машины постоянного тока. Определение коэффициента насыщения магнитной цепи машины постоянного тока.
19) Реакция якоря МПТ и ее виды.
20) Коммутация в машинах постоянного тока. Способы улучшения коммутации.
21) Способы возбуждения генератора постоянного тока, характеристики.
22) Условия самовозбуждения генератора.
23) Двигатели постоянного тока. Механические характеристики.
24) Способы пуска и регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
25) Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.
26) Потери и КПД машины постоянного тока.
27) Создание вращающегося магнитного поля.
28) Устройство и принцип действия асинхронной машины.
29) Устойчивость работы асинхронного двигателя. Факторы, определяющие устойчивость.
30) Механическая характеристика асинхронного двигателя.
31) Способы регулирования скорости асинхронного двигателя.
32) Тормозные режимы асинхронного двигателя. Рекуперативное (генераторное) торможение.
33) Асинхронные машины с заторможенным ротором.
34) Энергетическая диаграмма АМ в режиме двигателя.
35) Способы пуска асинхронных двигателей.
36) Двигатели с повышенным пусковым моментом.
37) Асинхронные тяговые двигатели.
38) Электромагнитные моменты АМ.
39) Устройство и принцип действия синхронных машин.
40) Системы возбуждения СМ.
41) Угловая характеристика СМ.
42) Характеристики синхронных генераторов.
43) Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Методы синхронизации.
44) Работа синхронного генератора под нагрузкой.
45) Защита синхронного генератора от к.з.
46) Тяговые двигатели постоянного тока.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

1) Рассчитывать параметры схемы замещения однофазного трансформатора.
2) Составлять схему замещения трансформатора.
3) Проводить опыт холостого хода трансформатора.
4) Проводить опыт короткого замыкания трансформатора.
5) Определять напряжение короткого замыкания трансформатора.
6) Определять коэффициент трансформации.
7) Выводить уравнения МДС трансформатора.
8) Выводить уравнения ЭДС трансформатора.
9) Оценивать возможность включения трансформаторов на параллельную работу.
10) Рассчитывать шаги простой петлевой обмотки.
11) Рассчитывать шаги простой волновой обмотки.
12) Строить характеристику намагничивания машины постоянного тока.

13) Определять коэффициент насыщения машины постоянного тока по характеристике намагничивания МПТ.
14) Определять коэффициент полезного действия машины постоянного тока.
15) Осуществлять пуск двигателя постоянного тока.
16) Регулировать частоту вращения двигателя постоянного тока.
17) Снимать экспериментальным путем характеристику холостого хода генератора постоянного тока.
18) Снимать экспериментальным путем внешнюю характеристику генератора постоянного тока.
19) Снимать экспериментальным путем регулировочную характеристику генератора постоянного тока.
20) Снимать экспериментальным путем характеристики двигателя постоянного тока.
21) Классифицировать машины постоянного тока.
22) Изложить принцип образования вращающегося магнитного поля.
23) Изложить принцип работы асинхронной машины, работающей в режиме двигателя.
24) Определять параметры АД с короткозамкнутым ротором в режиме холостого хода.
25) Определять параметры АД с короткозамкнутым ротором в режиме короткого замыкания.
26) Определять параметры АД с короткозамкнутым ротором в режиме нагрузки.
27) Определять параметры АД с фазным ротором при различных значениях нагрузки.
28) Определять параметры СГ для построения характеристики холостого хода.
29) Изложить принцип работы синхронной машины, работающей в режиме генератора.
30) Включать СГ на параллельную работу.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

1) Расчета параметров схемы замещения однофазного трансформатора.
2) Определения напряжения короткого замыкания и коэффициента трансформации трансформатора.
3) Построения векторной диаграммы трансформатора при активно-индуктивной нагрузке.
4) Расчета магнитного поля в воздушном зазоре машины постоянного тока.
5) Расчета магнитного поля в зубцовой зоне машины постоянного тока.
6) Расчета магнитного поля в полюсах машины постоянного тока.
7) Расчета магнитного поля в ярме машины постоянного тока.
8) Расчета магнитного поля в якоре машины постоянного тока.
9) Построения характеристики намагничивания машины постоянного тока.
10) Определения коэффициента насыщения магнитной цепи аналитическим путем.
11) Определения коэффициента насыщения магнитной цепи графическим путем.
12) Расчета простой петлевой обмотки якоря МПТ.
13) Расчета простой волновой обмотки якоря МПТ.
14) Пуска в ход двигателей постоянного тока.
15) Регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.
16) Расчета магнитной цепи машины постоянного тока.
17) Экспериментального снятия характеристики холостого хода генератора постоянного тока независимого возбуждения.
18) Экспериментального снятия внешней характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.
19) Экспериментального снятия регулировочной характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.
20) Построения рабочих характеристик машины постоянного тока.
21) Расчета рабочих характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
22) Пуска в ход АД с короткозамкнутым и фазным ротором.
23) Исследования асинхронного двигателя в режиме холостого хода.

24) Исследования асинхронного двигателя в режиме короткого замыкания.
25) Регулирования частоты вращения АД с короткозамкнутым ротором.
26) Регулирования частоты вращения АД с фазным ротором.
27) Расчета механической характеристики асинхронного двигателя.
28) Построения характеристик синхронного генератора.
29) Включения СГ на параллельную работу методом точной синхронизации.
30) Включения СГ на параллельную работу методом самосинхронизации.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 4-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2025. - 50 с.: ил. - Библиогр.: с. 14 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования : учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону : РГУПС, 2022. - 94 с.

Для каждого результата обучения по дисциплине определены
Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (заезд)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	11	3, 4	Дуальная/балльная оценка на зачете	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	11	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-1	11	3, 4	Дуальная оценка за контрольную работу	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Зачет (письменно-устный). Выполнение практического задания в аудитории. Защита контрольной работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для вузов / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 181 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00881-4. — Текст : электронный	ЭБС Юрайт

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Соломин, В.А. Электрические машины постоянного тока и трансформаторы: учеб.-метод. пособие к практ. работам / В. А. Соломин, Л. Л. Замшина, Н. А. Трубицина; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2016. - 33 с.: ил., прил. - Библиогр.: 3 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.iprbookshop.ru/. Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
2	http://rgups.ru/. Официальный сайт РГУПС
3	http://cmko.rgups.ru/. Центр мониторинга качества образования РГУПС
4	https://urait.ru/. Электронно-библиотечная система "Юрайт"
5	http://www.umczdt.ru/. Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
6	https://portal.rgups.ru/. Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
7	https://webirbis.rgups.ru/. Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://www.elibrary.ru/. База данных "НЭБ eLIBRARY.RU"
9	https://znanium.ru/. Электронно-библиотечная система "Znanium"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные

системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/. КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ-во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И
3	Adobe Acrobat Reader. Программное обеспечение для просмотра электронных публикаций в формате PDF	И

О - программное обеспечение отечественного производства
И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Помещения(аудитории):
учебные аудитории для проведения учебных занятий;
помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:
Учебная мебель;
Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор демонстрационного оборудования);
Офисная оргтехника и компьютеры;
Лабораторное (научное) оборудование.

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 121002.