Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 15.03.2023 13:13:32
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d493dec5159d5c57588516edd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 07 мая 2019 г. № 11

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора филиала
по учебной работе

_____ Н. В. Пшениснов

08 июля 2019 г.

Электрическое оборудование и системы жизнеобеспечения пассажирских вагонов

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация «Пассажирские вагоны»

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2019

Лист переутверждения РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»
с изменениями/дополнениями

Протокол от «16» мая 2020 г. № 9
Зав. кафедрой, канд. тех. наук., доцент _____С.М. Корсаков

Согласовано и переутверждено:
решением Ученого совета филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
Протокол от «23» июня 2020 г. № 1

Лист переутверждения РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»
с изменениями/дополнениями

Протокол от «___» _____ 2021 г. №
Зав. кафедрой, канд. тех. наук., доцент _____С.М. Корсаков

Согласовано и переутверждено:
решением Ученого совета филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
Протокол от «___» _____ 2021 г. №

Лист переутверждения РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»
с изменениями/дополнениями

Протокол от «___» _____ 2022 г. № _____
Зав. кафедрой, канд. тех. наук., доцент _____С.М. Корсаков

Согласовано и переутверждено:
решением Ученого совета филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
Протокол от «___» _____ 2022 г. № _____

Лист переутверждения РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»
с изменениями/дополнениями

Протокол от «___» _____ 2023 г. № _____
Зав. кафедрой, канд. тех. наук., доцент _____С.М. Корсаков

Согласовано и переутверждено:
решением Ученого совета филиала СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
Протокол от «___» _____ 2023 г. № _____

Программу составил: Корсаков С.М.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, специализация «Пассажирские вагоны» утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» октября 2016 г. № 1295.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техники и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «20» апреля 2019 г. № 8

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у обучающегося компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Задачи освоения дисциплины обучающимися заключаются в приобретении:

— знаний о законах электротехники и электроники и методах расчета электрических, магнитных, электронных цепей и характеристик электропривода;

— умений применять методы математического анализа при исследовании электрических, магнитных, электронных цепей и характеристик электропривода;

— навыков использования современных вычислительных средств для анализа электрических, магнитных, электронных цепей и характеристик электропривода.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	
ОПК-1.10 Знает основные понятия и законы электротехники, методы расчета электрических и магнитных цепей, анализа процессов, протекающих в них, принцип действия электронных компонентов и умеет их использовать.	**Знать:** - основные понятия и законы электротехники; - методы анализа электрических и магнитных цепей; - принцип работы электронных приборов, логических элементов и цифровых устройств.
	Уметь: - рассчитывать электрические цепи постоянного тока; - рассчитывать электрические цепи переменного однофазного и трехфазного тока; - рассчитывать магнитные цепи.
	Владеть: - методами расчета электрических цепей постоянного тока; - методами расчета электрических цепей переменного однофазного и трехфазного тока; - методами расчета переходных процессов в электрических цепей, методами измерения электрических величин.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока Б1. Дисциплины (модули).

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.18	Электротехника и электроника	ОПК-1(ОПК-1.10)
Предшествующие дисциплины		
Б1.О.07	Химия	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б1.О.09	Математика	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б1.О.11	Физика	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б1.О.17	Теплотехника	ОПК-1(ОПК-1.10)
Дисциплины осваиваемые параллельно		
Б1.О.09	Математика	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б1.О.17	Теплотехника	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б1.О.26	Математическое моделирование систем и процессов	ОПК-1(ОПК-1.10)
Последующие дисциплины		
Б1.О.26	Математическое моделирование систем и процессов	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б1.О.28	Инженерная экология	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б2.О.04(Пд)	Производственная практика, преддипломная практика	ОПК-1(ОПК-1.10)
Б3.01	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-1(ОПК-1.10)

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

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курсы
		4
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	 288 8	 288 8
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	28,1	28,1
из нее аудиторные занятия, всего	28,1	28,1
в т.ч.:		
лекции	4	4
практические занятия	8	8
лабораторные работы	-	-

КА	1,5	1,5
КЭ	0,25	0,25
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	3,75	3,75
Самостоятельная работа (всего), часов	126,5	126,5
в т.ч. на выполнение:		
контрольной работы		
расчетно-графической работы		
реферата		
курсовой работы	36	36
курсового проекта		
Виды промежуточного контроля	Экз., За	Экз., За
Текущий контроль (вид, количество)	КР(1)	КР(1)

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

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Введение

Введение. Электрическая энергия, особенности ее производства, распределения и области применения. Основные этапы развития электротехники. Роль электротехники в развитии автоматизации производственных процессов и систем управления. Значение электротехнической подготовки для инженеров не электротехнических специальностей.

Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

Электрическая цепь и ее элементы. Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики. Топологические понятия теории электрических цепей.

Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока.

Распределение потенциала в электрических цепях. Потенциальная диаграмма.

Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Баланс мощностей для электрической цепи.

Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразований.

Расчет сложных электрических цепей. Принцип наложения и метод наложения. Метод контурных токов. Метод узлового напряжения.

Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного

синусоидального тока

Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.

Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.

Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами.

Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором): напряжение, ток, разность фаз напряжения и тока, мощность, векторная диаграмма.

Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей. Резонанс напряжений

Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Резонанс токов

Комплексная мощность и баланс мощностей в цепях синусоидального тока.

Коэффициент мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок. Способы повышения коэффициента мощности.

Тема 4. Трехфазные цепи

Трехфазная система ЭДС. Элементы трехфазных цепей. Простейший трехфазный генератор. Способы соединения фаз трехфазного источника и трехфазного потребителя. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.

Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

Тема 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Основные понятия о переходных процессах в линейных электрических цепях. Основы классического метода расчета переходных процессов. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Законы коммутации.

Переходный процесс при включении цепи с R и L на постоянное напряжение.

Тема 6. Электромагнетизм и электромагнитная индукция

Основные величины, характеризующие магнитное поле. Диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные вещества. Кривые намагничивания и петля гистерезиса ферромагнитных материалов.

Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Магнитное сопротивление.

Расчет неразветвленных магнитных цепей: прямая и обратная задачи.

Воздействие магнитного поля на проводник с током. Электромагнитная индукция и принцип Ленца. Электродвижущая сила, индуцируемая в катушке, и потокосцепление.

Индуктивность и явления самоиндукции. Энергия магнитного поля. Взаимная индукция. Вихревые токи.

Тема 7. Электрические измерения

Общие сведения о методах измерения. Классификация электроизмерительных приборов. Погрешности измерений и классы точности. Электроизмерительные системы и схемы включения приборов.

Тема 8. Основы электроники

Полупроводниковые приборы: диод, стабилитрон, транзистор, тиристор. Выпрямители. Параметрический стабилизатор. Операционный усилитель. Логические элементы. Цифровые элементы.

4.2.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СРС
		ЛК	ЛР	ПЗ	
Тема 1. Введение	2				2
Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	35	2	2	1	30
Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	35	1	2	2	30
Тема 4. Трехфазные цепи	32	1		1	30
Тема 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях	32,6				32,6
КА	0,4				
КЭ	2,35				
Контроль	6,65				
Итого	144	4	4	4	122,6
Тема 6. Электромагнетизм и электромагнитная индукция	15	1			14
Тема 7. Электрические измерения	16	1			15
Тема 8. Основы электроники	36,6	2	4		30,6
КА	0,4				
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				

ИТОГО	72	4	4		59,6

4.3. Тематика практических занятий

Тема практического занятия	всего
Линейные электрические цепи постоянного тока	1
Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	2
Трехфазные электрические цепи	1
всего	4

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторной работы	всего
Линейные электрические цепи постоянного тока	2
Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	2
Итого	4
Электроника в управлении подвижным составам	4
Итого	4
Всего	8

4.5. Тематика курсовых работ

- Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока;
- Цифровые технологии в управлении подвижным составам.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Введение	2	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации.
Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока	30	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации.

Тема 3. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока	30	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации.
Тема 4. Трехфазные цепи	30	Работа с литературой, подготовка к промежуточной и итоговой аттестации аттестации.
Тема 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях	32,6	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации.
Итого	122,6	
Тема 6. Электромагнитные устройства и электрические машины	14	Работа с литературой, подготовка к промежуточной и итоговой аттестации.
Тема 7. Электрические измерения	15	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации.
Тема 8. Основы электроники	30,6	Работа с литературой, подготовка к промежуточной и итоговой аттестации.
Итого	59,6	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала;
- методические рекомендации по выполнению контрольных работ;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала – сайт филиала.

6.Фонд оценочных средств

Состав фонда оценочных средств представлен в таблице

Вид оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	Учебным планом не предусмотрена
Курсовая работа	1
Промежуточный контроль	
Экзамен	1
Зачет	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Бычков Ю.А.	Основы теоретической электротехники: учебник	СПб.: Лань, 2009. - 592 с. - Режим доступа:	[Электронный ресурс]

			https://e.lanbook.com/book/36	
Л1.2	Ионов А. А.	Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А.А. Ионов.	Самара : СамГУПС, 2017. - 113с.-Режим дотупа: https://e.lanbook.com/book/130307	[Электронный ресурс]
Л1.3	Касаткин А.С.	Электротехника: учебник для вузов	М.: Академия.-2007,2008.-544 с.	44
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник	Учебник.- М.: Юрайт, 2016. – 701 с.	1
Л2.2	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: Учебник	Учебник.- М.: Юрайт, 2016. – 317 с.	1
Л2.3	Бениволенский С.Б.	Основы электротехники: учебное пособие для вузов	М.: Из-во Физико-математической литературы.-2006.-568 с.	10
Л2.4	Гирина Е.С., Горевой И.М., Астахов А.А.	Теоретические основы электротехники. Ч. II. Трехфазные цепи. Пассивные четырехполюсники. —	М.: РГОТУПС, 2007.-84 с.	17
Л2.5	Демирчян К.С.	Теоретические основы электротехники в 2-х томах: 1 т.	СПб.: Питер, 2009. – 512 с.	5
Л2.6	Демирчян К.С.	Теоретические основы электротехники в 2-х томах: 2 т.	СПб.: Питер, 2009. – 432 с.	5
Л2.7	Ильинский Н.Ф.	Основы электропривода: учебное пособие	3. М.: МЭИ. – 2003. – 224 с.	5
Л2.8	Москаленко В.В.	Электрический привод: учебник	М.: ИНФРА-М.-2007.- 368 с.	3
Л2.9	Морозова Н.Ю.	Электротехника и электроника: учебник	М.:Академия.-2007, 2009.-256 с.	10
Л2.10	Новожилов О.П.	Электротехника и электроника: учебник	М.: Юрайт.-2013.-653 с.	5
Л2.11	Онищенко Г.Б.	Электрический привод: учебное пособие	М.: - Академия 2008. – 288 с.	10
Л2.12	Прянишников В.А.	Теоретические основы электротехники: курс лекций	СПю.: Корона Принт.- 2004.-368 с.	15

8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1.Официальный сайт филиала
2. Электронная библиотечная система
3. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование учебного материала, на занятиях необходимо иметь тетрадь для записи и необходимые канцелярские принадлежности.

2.Лабораторные работы включают в себя выполнение на компьютере заданий на лабораторные работы по теме занятия, а также работу в специализированной лаборатории.

Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с рекомендованной литературой. На занятии необходимо иметь конспект лекции, методические указания по выполнению лабораторной работы. Во время выполнения лабораторных работ студент заполняет отчет, который защищает у преподавателя в конце занятия.

3. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить расчетно-графическую работу. Прежде чем выполнять задания расчетно-графическую работ, необходимо изучить теоретический материал, ознакомиться с методическими указаниями по выполнению работы. Выполнение и защита работ являются непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения работ можно получить групповые или индивидуальные консультации у преподавателя.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций: Microsoft Office 2003 и выше. Компьютерные программы: MathCad

Профессиональные базы данных, используемые для изучения дисциплины (свободный доступ)

1. Портал интеллектуального центра – научной библиотеки им. Е.И. Овсянкина
https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=498&Itemid=568&lang=ru
2. Грузовой и общественный транспорт Российской Федерации
Адрес ресурса: http://transport.ru/
3. Федеральный портал «Инженерное образование» Адрес ресурса: http://window.edu.ru/resource/278/45278

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

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Аудитория для проведения занятий лекционного типа - аудитория № 401 г. Н. Новгород, пл. Комсомольская. д.3 соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические –65 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., плакаты, проектор, экран (переносные)

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук)

Учебно-наглядные пособия - комплект презентаций

Аудитория для проведения занятий семинарского типа - аудитория № 401 г. Н. Новгород, пл. Комсомольская. д.3

Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические –65 шт., доска настенная – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., плакаты, проектор, экран (переносные)

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Лаборатория Электротехника и электроника (аудитория № 305**)** Н. Новгород, пл. Комсомольская. д.3 соответствует требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов. Оснащена необходимым оборудованием, обеспечивающим проведение предусмотренного учебным планом лекционных занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест соответствует действующим СНиПам.

Специализированная мебель: столы ученические - 7 шт., стулья ученические –26 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., лабораторный стенд «Исследование трехфазной цепи по схеме соединения - Звезда» (1 шт.), лабораторный стенд «Исследование трехфазной цепи по схеме соединения - Треугольник» (1 шт.), лабораторный стенд «Исследование сложной цепи постоянного тока» (1 шт.), лабораторный стенд «Исследование электрических приборов» (1 шт.), лабораторный стенд «Исследование резонанса напряжений» (1 шт.), лабораторный стенд «Исследование резонанса токов» (1 шт.), лабораторный стенд «Исследование электрических цепей постоянного тока» - (1 шт.), вольтметр ВК 7-9 (1 шт.), комплект измерительных приборов (1 шт.).

Учебно-наглядные пособия комплект плакатов – 10 шт

Приложение к рабочей программе

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕС-ПЕЧЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

Индикатор ОПК-1.10. Знает основные понятия и законы электротехники, методы расчета электрических и магнитных цепей, анализа процессов, протекающих в них, принцип действия электронных компонентов и умеет их использовать.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, практические занятия	ОПК-1 (ОПК-1.10)
Этап 2. Формирование умений	Лабораторные работы, практическое занятие	ОПК-1 (ОПК-1.10)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение контрольных работ	ОПК-1 (ОПК-1.10)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Защита контрольных работ. Экзамен, зачет	ОПК-1 (ОПК-1.10)

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-1 (ОПК-1.10)	-посещение лекционных занятий; -ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопро-	-наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; -активное участие студента в обсужде-	участие в дискуссии

		сов тем на каждом практическом занятии;	нии теоретических вопросов;	
Этап 2. Формирование умений	ОПК-1 (ОПК-1.10)	- выполнение практических занятий, лабораторной работы,	- успешное самостоятельное решение задач практического занятия, проведение лабораторного опыта,	практическое занятие, лабораторная работа
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-1 (ОПК-1.10)	-наличие правильно выполненных контрольных работ,	- контрольные работы имеют положительную рецензию и допущены к защите	контрольные работы
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-1 (ОПК-1.10)	- успешная защита контрольных работ, экзамен, зачет	-ответы на все вопросы по контрольным работам, экзамена, зачета	устный ответ

2.2.Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-1 (ОПК-1.10)	**Знать:** - основные понятия и законы электротехники; **Уметь:** - рассчитывать электрические цепи постоянного тока; **Владеть:** - методами расчета электрических цепей постоянного тока;	**Знать:** - методы анализа электрических и магнитных цепей; **Уметь:** - рассчитывать электрические цепи переменного однофазного и трехфазного тока; **Владеть:** - методами расчета электрических цепей переменного однофазного и трехфазного тока;	**Знать:** - принцип работы электронных приборов, логических элементов и цифровых устройств; **Уметь:** - рассчитывать магнитные цепи. **Владеть:** - методами расчета переходных процессов в электрических цепей, методами измерения электрических величин;

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижений компетенций

а) Шкала оценивания курсовой работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты

	выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

б) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка **«отлично»**	Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка **«хорошо»**	- Индикатор достижения компетенции сформирован на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне, но студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.
оценка **«удовлетворительно»**	- Индикатор достижения компетенции сформирован на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикатор достижения компетенции сформирован на среднем уровне с наличием неточностей и затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявля-

	ется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка **«неудовлетворительно»**	Индикатор достижения компетенции сформирован на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикатора достижения компетенции.

в) Шкала оценивания зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы. - прочно усвоил предусмотренной программой материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы. - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без ошибок выполнил практическое задание.
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-1 (ОПК-1.10)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	- дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения практических занятий)
	Этап 2. Формирование умений	- лабораторная работа
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	- контрольные работы
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	- вопросы к экзамену, зачету (приложение 1)

4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Экзамен

Экзамен проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении зачета учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Зачет

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы и задачу. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Контрольная работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Контрольная работа включает в себя решение трех задач, охватывающих основные темы лекционного курса. Работа выполняется по вариантам, согласно трем последним цифрам шифра зачетной книжки и сдается на проверку.

После проверки контрольная работа возвращается студентам для подготовки ее защите.

Защита контрольной работы проводится на экзаменационной сессии и является основанием для допуска студента к экзамену. При защите контрольной работы студенты должны ответить на теоретические вопросы по тематике контрольной работы.

Контрольная работа 2 курс «Расчет электрических цепей постоянного и переменного тока».

Контрольная работа 3 курс «Цифровые технологии в управлении подвижным составам».

Лабораторная работа

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности и способствуют формированию причинно-следственных связей законов физики и исследуемых явлений.

Практическая работа

Проведение практических работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развивает навыки самостоятельного решения практических задач.

Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности и способствуют формированию причинно-следственных связей законов электротехники в практической деятельности.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо определить схему дальнейшего решения поставленной задачи. Также при ответе на вопросы необходимо провести анализ напряженно-деформируемого состояния конструкции.

Приложение 1.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

Блок для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1. Электрическая цепь и ее элементы. Классификация элементов электрических цепей, их свойства и характеристики. Представление реального источника электрической энергии схемой замещения.

2. Основные понятия о переходных процессах в линейных электрических цепях. Основы классического метода расчета переходных процессов. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Законы коммутации.

3. Топологические понятия теории электрических цепей. Классификация электрических цепей: линейные и нелинейные, неразветвленные и разветвленные, с одним и несколькими источниками энергии, с сосредоточенными и распределенными параметрами.

4. Расчет линейных электрических цепей при периодических негармонических воздействиях. Применение комплексного метода. Резонансные явления.

5. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.

6. Максимальные, средние и действующие значения периодических негармонических ЭДС, напряжений и токов. Коэффициенты, характеризующие форму периодических негармонических кривых. Мощность в цепях негармонического тока.

7. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей постоянного тока. Число независимых уравнений по первому и второму законам Кирхгофа.

8. Периодические негармонические воздействия. Причины возникновения и представление их рядами Фурье.

9. Распределение потенциала в электрических цепях. Потенциальная диаграмма.

10. Классификация воздействий в электрических цепях и основные сведения по теории сигналов.

11. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие электрического тока. Баланс мощностей для электрической цепи.

12. Трехфазная система ЭДС. Элементы трехфазных цепей. Простейший трехфазный генератор. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.

13. Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразований. Преобразование различных видов,

в том числе преобразование «треугольника» сопротивлений в эквивалентную «звезду» и наоборот.

14. Однофазный синусоидальный ток и основные характеризующие его величины. Мгновенное, среднее и действующее значения синусоидальных ЭДС, напряжения и тока.

15. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

16. Изображение синусоидальных функций времени вращающимися векторами. Векторные диаграммы.

17. Трехфазная система ЭДС. Элементы трехфазных цепей. Простейший трехфазный генератор. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.

18. Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Три формы записи комплексных чисел. Алгебра комплексных чисел.

19. Цепь синусоидального тока с двухполюсным элементом (резистором, идеальной катушкой, идеальным конденсатором): напряжение, ток, разность фаз напряжения и тока, мощность, векторная диаграмма.

Блок для проверки уровня обученности УМЕТЬ

20. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз генератора и приемника «звездой». Симметричная нагрузка при наличии нейтрального провода и без него. Векторные диаграммы.

21. Принцип наложения и метод наложения. Расчет токов от действия каждой ЭДС, определение токов в ветвях сложной электрической цепи.

22. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз генератора и приемника «звездой». Несимметричная нагрузка при наличии нейтрального провода. Векторные диаграммы.

23. Метод контурных токов и его применение к расчету электрических цепей постоянного тока. Собственные и взаимные сопротивления контуров. Связь контурных токов с токами ветвей.

24. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз генератора и приемника «звездой». Несимметричная нагрузка без нейтрального провода. Векторные диаграммы.

25. Расчет электрических цепей с двумя узлами методом узлового напряжения.

26. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Векторные диаграммы.

27. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз генератора и приемника «звездой». Симметричная нагрузка при наличии нейтрального провода и без него. Векторные диаграммы.

28. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз генератора и приемника «звездой». Несимметричная нагрузка при наличии нейтрального провода. Векторные диаграммы.

29. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора и катушки индуктивности. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Векторная диаграмма. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей.

30. Расчет трехфазной цепи при соединении фаз приемника «треугольником». Определение фазных и линейных токов при симметричной и несимметричной нагрузках. Векторные диаграммы.

31. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Векторная диаграмма. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей.

32. Мощность симметричной и несимметричной трехфазной цепи.

33. Цепь синусоидального тока с последовательным соединением резистора, катушки индуктивности и конденсатора. Полное сопротивление. Закон Ома. Разность фаз напряжения и тока. Три случая векторных диаграмм. Активная, реактивная и полная мощности. «Треугольники» напряжений, сопротивлений, мощностей.

Блок для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

34. Переходный процесс при включении цепи с R и L на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на индуктивности. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса.

35. Параллельное соединение приемников в цепи синусоидального тока. «Треугольники» токов, проводимостей и мощностей. Векторные диаграммы цепи (три случая).

36. Переходный процесс при включении цепи с R и C на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на конденсаторе. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса.

37. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения. Резонанс при последовательном соединении элементов цепи (резонанс напряжений). Векторные диаграммы

38. Основные понятия о переходных процессах в линейных электрических цепях. Основы классического метода расчета переходных процессов. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Законы коммутации.

39. Резонансные явления в электрических цепях, условия возникновения. Резонанс при параллельном соединении элементов цепи (резонанс токов). Векторные диаграммы

40. Баланс мощностей для электрической цепи постоянного тока.

41. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Аналогии с цепями постоянного тока.

42. Анализ цепей с одним источником энергии при последовательном, параллельном и смешанном соединении пассивных элементов методом эквивалентных преобразований.

43. Комплексная мощность и баланс активных, реактивных и полных мощностей в цепях синусоидального тока.

44. Переходный процесс при включении цепи с R и L на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на индуктивности. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса.

45. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях. Коэффициент мощности и его влияние на технико-экономические показатели электроустановок. Способы повышения коэффициента мощности.

46. Переходный процесс при включении цепи с R и C на постоянное напряжение. Уравнение и графики тока и напряжения на конденсаторе. Постоянная времени цепи, практическая длительность переходного процесса.

47. Понятие об электрических цепях с индуктивной (магнитной) связью. Индуктивно связанные элементы цепи. Электродвижущая сила взаимной индукции. Коэффициент связи.

48. Режимы работы и схемы замещения пассивного четырехполюсника. Определение коэффициентов четырехполюсника по входным сопротивлениям. Характеристическое сопротивление и постоянная передачи четырехполюсника.

49. Расчет электрических цепей с индуктивной связью. Составление уравнений по первому и второму законам Кирхгофа. Трансформатор без ферромагнитного сердечника: уравнения, эквивалентная схема замещения, векторная диаграмма, коэффициент трансформации и вносимые сопротивления.

50. Основные понятия и определения теории четырехполюсников. Классификация четырехполюсников. Уравнения пассивного четырехполюсника.

Вопросы к зачету

Блок для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

1 Электротехника. Основные свойства электрической энергии.

2 Электрические цепи постоянного тока, элементы электрических цепей.

3 Закон Ома для участка цепи. Определение контура, ветви, узла электрической цепи.
4 Первый закон Кирхгофа.
5 Второй закон Кирхгофа.
6 Электрическая мощность. Зависимость мощности источника, полезной мощности, мощности потерь, КПД от тока
нагрузки.
7 Последовательное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Вывод формулы эквивалентного сопротивления.
8 Параллельное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Вывод формулы эквивалентного сопротивления.
9 Смешанное соединение сопротивлений в цепях постоянного тока. Определение тока в ветвях.
10 Расчет цепей с использованием уравнений Кирхгофа.
11 Расчет цепей методом контурных токов.
12 Расчет цепей с использованием принципа наложения.
13 Расчет цепей методом эквивалентного генератора.
14 Расчет цепей методом узловых потенциалов.
15 Преобразование схем соединения пассивных элементов звездой и треугольником.
16 Электрические однофазные цепи синусоидального тока. Действующие и средние значения синусоидальных ЭДС,
напряжения и тока.
17 Тепловое действие электрического тока.
18 Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов в виде вращающихся векторов. Сложение векторов. Начальная
фаза, фазовый сдвиг.
19 Комплексный метод расчета электрических цепей.
20 Законы Кирхгофа для цепей синусоидального тока.

Блок для проверки уровня обученности УМЕТЬ

21 Законы изменения тока, векторные диаграммы цепей, содержащих активное сопротивление, индуктивность, емкость.
22 Последовательное соединение элементов R, L, C. Векторная диаграмма. Резонанс напряжений.
23 Параллельное соединение элементов R, L, C. Векторная диаграмма. Резонанс токов.
24 Мощность цепи синусоидального тока. Полная мощность. Активная и реактивная мощности.
25 Электромагнетизм и магнитные цепи. Магнитное поле, магнитная индукция, напряженность магнитного поля,
магнитный поток. Закон полного тока.
26 Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Виды вольтамперных характеристик. Статическое и
дифференциальное сопротивления нелинейных элементов.

27 Графический метод расчета электрических цепей с нелинейными элементами при последовательном соединении.
28 Графический метод расчета электрических цепей с нелинейными элементами при параллельном соединении.
29 Графический метод расчета электрических цепей с нелинейными элементами при смешанном соединении.
30 Аналитический метод расчета электрических цепей с нелинейными элементами.

Блок для проверки уровня обученности Владеть

31 Электрические трехфазные цепи. Понятие о трехфазной системе токов. Принцип действия трехфазного генератора.
32 Соединение приемников электрической энергии звездой с нулевым проводом. Линейные и фазные токи и напряжения.
Векторная диаграмма при несимметричной нагрузке.
33 Соединение приемников электрической энергии звездой без нулевого провода. Векторные диаграммы при
несимметричной нагрузке, обрыве фазы, обрыве линейного провода.
34 Соединение обмоток генератора и фаз приемника треугольником. Линейные и фазные токи. Векторная диаграмма.
Несимметричный режим работы.
35 Мощность трехфазной системы при соединении потребителей электроэнергии звездой и треугольником.
36 Измерение мощности трехфазной сети. Схемы измерений.
37 Трансформаторы, назначение, устройство и принцип действия. Область применения.
38 Схема приведенного трансформатора. Параметры схемы.
39 Определение параметров трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания.
40.Режимы работы трансформатора. Потери и КПД трансформатора.
41.Принцип действия и устройство электрической машины постоянного тока.
42.Генераторы постоянного тока. Классификация по способу возбуждения.
43.Электрический двигатель постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Принцип обратимости электрических машин.
44.Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором, конструкция, принцип действия.
45.Асинхронный двигатель с фазным ротором, конструкция, принцип действия.
46.Синхронная машина, конструкция, принцип действия.
47.Безопасность обслуживания электроустановок. Условия поражения человека электрическим током. Меры защиты от поражения электрическим током.
48.Электроника, ее роль и значение в современном обществе, науке, технике и производстве. Элементная база современных электронных устройств..

49.Понятие о четырехполюсниках. Системы уравнений пассивного четырехполюсника. Коэффициенты передачи
напряжения и тока.
50.Природа электрического тока в полупроводниках. Примесные и беспримесные полупроводники.
51.Электрический ток в полупроводниках p- и n-типа. Лавинный пробой. p-n переход в полупроводниках, потенциальный барьер.
53.Полупроводниковые диоды: точечные и плоскостные. Вольт-амперная характеристика. Обратные токи.
54.Стабилитрон. Вольт-амперная характеристика. Схема стабилизатора напряжения.
55.Принцип действия биполярного транзистора и его основные параметры.
56.Схема замещения транзистора. Определение параметров транзистора по вольт-амперным характеристикам.
57.Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом, устройство и принцип действия.
58.Схема замещения полевого транзистора, его параметры и статические вольт-амперные характеристики.
59.Диодный тиристор, устройство, принцип действия, вольт-амперные характеристики.
60.Триодный тиристор, устройство, принцип действия, вольт-амперные характеристики.
61.Источники питания. Структурная схема. Общие сведения.
62.Однофазный двухполупериодный выпрямитель. Принцип действия схемы. Основные соотношения.
63.Генератор синусоидальных колебаний. Условия возникновения колебаний.
34.RC – автогенератор. Принцип действия схемы. Основные соотношения.
65.Импульсный режим работы операционного усилителя. Принцип действия схемы. Компараторы.
66.Мультивибратор. Принцип действия схемы. Схема замещения. Основные соотношения. Формы сигналов в контрольных точках.
67.Генератор линейно изменяющегося напряжения. Принцип действия схемы. Эпюры входных и выходных напряжений.
68.Усилители. Общие сведения. Классификация усилителей.
69.Обратная связь в усилителях: положительная, отрицательная, по напряжению и току, последовательная и параллельная,
по переменной или постоянной составляющей.
70.Усилительный каскад с общим эмиттером (ОЭ). Принцип действия схемы. Схемы замещения по постоянному току и для переменных сигналов.