

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

*Кафедра управления в технических системах
и инновационных технологий*

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.Б.22 – ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА НА ТРАНСПОРТЕ

Направление подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль) – «Организация перевозок и безопасность движения»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Разработчик программы: доцент  /О.Б. Пушкарева/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологий
(протокол № 5 от «20» 01 2021 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института
(протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/
«14» 03 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. 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	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4 Детализация самостоятельной работы	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	13
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Общие положения

Наименование дисциплины – «Электротехника и электроника на транспорте» относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения). Дисциплина «Электротехника и электроника на транспорте» является дисциплиной базовой части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника на транспорте» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 06.03.2015 № 165;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол от 20.06.2019 № 6).

Обучение по образовательной программе 23.03.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Организация перевозок и безопасность движения) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка обучающегося, способного применить знания основных законов электротехники, устройств и принципа действия электроизмерительных приборов, электрических машин и электронных приборов на транспортных и технологических машинах, предприятиях и организациях, проводящих их эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис, а также материально-техническое обеспечение эксплуатационных предприятий и владельцев транспортных средств всех форм собственности.

Задачей изучения дисциплины является обеспечение в соответствии с требованиями ФГОС ВО изучения обучающимися:

- 1) основных законов электротехники и промышленной электроники;
- 2) физической сущности электрических и магнитных явлений, их взаимную связь и количественные соотношения;
- 3) математического аппарата для расчетов характеристик электрических цепей и устройств, их основных параметров;
- 4) характеристик и параметров электротехнических устройств и электронных приборов.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:** электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; основы электроники и электрические измерения;
- **уметь:** применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электрооборудования и промышленных электронных приборов;
- **владеть:** навыками применения основных законов электротехники; работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; применения методов теоретического и экспериментального исследования в электротехнике и промышленной электронике.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к базовой части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика	Математика	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
Физика	Физика	

Указанные связи дисциплины «Электротехника и электроника на транспорте» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. 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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	48	6
лекции (Л)	16	2
практические занятия (ПЗ)	16	2
лабораторные работы (ЛР)	16	2
промежуточная аттестация (ПА)	-	-
Самостоятельная работа обучающихся	60	102

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
изучение теоретического курса	33	58
подготовка к текущему контролю знаний	15	40
подготовка к промежуточной аттестации	12	4
Вид промежуточной аттестации:	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	3/108	3/108

**Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.*

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1 Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Электрические цепи постоянного тока	2	2	2	6	4
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	2	2	2	6	4
3	Трёхфазные цепи переменного тока	2	2	2	6	4
4	Электроника	2	2	6	12	8
5	Электрические измерения	2	-	2	4	6
6	Магнитные цепи	2	2	-	4	6
7	Электромагнитные устройства и электрические машины	4	6	2	12	16
Итого по разделам:		16	16	16	48	48
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	12
Всего:		108				

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Электрические цепи постоянного тока	0,25	-	-	0,25	14
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	0,25	-	-	0,25	14
3	Трёхфазные цепи переменного тока	0,25	0,5	-	0,75	14
4	Электроника	0,25	-	1	1,25	14
5	Электрические измерения	0,25	0,5	-	0,75	14
6	Магнитные цепи	0,25	-	-	0,25	14
7	Электромагнитные устройства и	0,5	1	1	2,5	14

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	электрические машины					
	Итого по разделам:	2	2	2	6	98
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	4
	Всего:				108	

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

1.1. Основные определения и методы расчета линейных и нелинейных электрических цепей постоянного тока

Электрическая цепь и ее элементы. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Вольтамперные характеристики источников тока и ЭДС. Схемы замещения электрических цепей. Параметры электротехнических устройств. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Применение для расчета электрических цепей закона Ома и законов Кирхгофа.

1.2. Режимы работы электрических цепей

Анализ цепей постоянного тока с одним источником энергии. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей. Основные режимы работы электрических цепей.

1.3. Электрические цепи с нелинейными элементами. Анализ и расчет.

Анализ электрического состояния электрических цепей методом эквивалентных преобразований и методом непосредственного применения законов Кирхгофа. Понятие о нелинейных цепях.

Тема 2. Электрические цепи однофазного переменного тока

2.1. Основные характеристики синусоидального тока.

Получение переменной синусоидальной ЭДС и переменного тока. Мгновенное значение тока, период, частота тока, начальная фаза, угол сдвига фаз, действующее и среднее значение синусоидальных величин.

2.2. Способы изображения электрических величин синусоидальных функций.

Методы: временных диаграмм, вращающихся векторов, комплексных чисел.

2.3. Анализ электрических цепей с одним источником питания и одним элементом.

Анализ электрической цепи, содержащей резистивный элемент R . Анализ цепи, содержащей индуктивный элемент L . Анализ цепи, содержащей емкостный элемент C . Графические характеристики, закон Ома для участков содержащих один элемент: R , L и C . Условные положительные направления синусоидальных величин на схемах электрических цепей.

2.4. Анализ электрической цепи с R, L, C элементами.

Анализ неразветвленной электрической цепи с R, L, C элементами. Уравнение электрического состояния цепи для мгновенных и комплексных величин. Векторные диаграммы на комплексной плоскости. Фазовые соотношения между токами и напряжениями. Активное, реактивное и полное сопротивления. Активная, реактивная и полная мощность.

Параллельное соединение элементов R, L, C . Уравнение электрического состояния, векторные диаграммы на комплексной плоскости. Активная, реактивная и полная проводимость.

Анализ разветвленной электрической цепи с одним источником питания методом эквивалентных преобразований.

2.5. Резонансные явления в электрических цепях. Коэффициент мощности.

Условия возникновения резонанса и практическое значение.

Технико-экономическое значение повышения коэффициента мощности и способы компенсации реактивной мощности.

Тема 3. Трехфазные цепи переменного тока

3.1. Основные понятия и определения.

Причины применения трехфазного переменного тока. Получение трехфазной системы ЭДС. Изображение симметричной системы ЭДС, токов и напряжений временными диаграммами, векторными диаграммами на комплексной плоскости, комплексными числами.

3.2. Соединение обмоток генератора и фаз приемника по схеме «звезда», «треугольник».

Соединение обмоток генератора и фаз приемника звездой. Элементы трехфазной цепи. Условно-положительные направления электрических величин трехфазной цепи. Фазные и линейные напряжения и токи. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Трехпроводные и четырехпроводные цепи.

Соединения обмоток генератора и фаз приемника треугольником. Соотношения между фазными и линейными токами.

Мощность в трехфазных цепях переменного тока.

Тема 4. Электроника

1.1. Назначение и классификация электронных приборов. Полупроводниковые приборы.

Электроника, ее роль и значение в науке, технике и производстве. Классификация основных устройств современной электроники, история и перспективы развития.

1.2. Полупроводниковые приборы

Характеристики, параметры, назначение полупроводниковых диодов, тиристоров, биполярных и полевых транзисторов. Интегральные микросхемы и микроминиатюризация приборов и устройств современной электроники.

1.3. Импульсные и цифровые устройства

Общая характеристика импульсных устройств. Параметры импульсного сигнала. Электронные ключи. Логические элементы. Триггеры. Счетчики. Регистры. Понятие о микропроцессорах.

Тема 5. Электрические измерения

Тема 6. Магнитные цепи. Анализ и расчет магнитных цепей.

6.1. Основные понятия теории электромагнитного поля и основные магнитные величины.

Понятие о магнитных цепях и электромагнитных устройствах. Классификация магнитных цепей. Основные величины, используемые при анализе и расчете магнитных цепей. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Закон полного тока его применение при расчетах магнитных цепей. Законы магнитных цепей.

6.2. Свойства ферромагнитных материалов. Определения, классификация ферромагнитных материалов.

Петля гистерезиса, основная кривая намагничивания. Методы расчета магнитных цепей.

Формы кривых ЭДС, магнитного потока и тока идеализированной обмотки. Магнитные цепи с постоянными магнитными потоками. Эквивалентный ток. Векторная диаграмма и схема замещения идеализированной обмотки.

Магнитные цепи с переменными магнитными потоками. Схема замещения, векторная диаграмма и мощности реальной обмотки с магнитопроводом.

Вывод уравнения трансформаторной ЭДС.

Тема 7. Электромагнитные устройства и электрические машины

7.1. Трансформаторы

7.1.1. Основные понятия и определения. Классификация. Потери мощности.

Назначение и области применения трансформаторов. Классификация. Устройство и принцип действия. КПД трансформатора и способы его определения. Режим холостого хода трансформатора. Режим короткого замыкания. Уравнения электрического и магнитного

состояния, векторная диаграмма трансформатора. Схема замещения трансформатора. Внешняя характеристика. Зависимость потерь мощности и КПД от нагрузки.

7.1.2. Трехфазные трансформаторы, группы и схемы соединений трансформаторов

Особенности передачи трехфазного тока. Понятие о группах соединения трехфазного трансформатора. Параллельная работа трансформаторов.

7.1.3. Трансформаторы специального назначения.

Автотрансформаторы: особенности устройства, принцип действия, преимущества, недостатки, область применения. Измерительные трансформаторы: тока, напряжения. Сварочные трансформаторы. Устройство, принцип действия специальных трансформаторов.

7.2. Машины постоянного тока (МПТ)

7.2.1. Основные понятия и определения. Устройство, принцип действия.

Режим генератора и двигателя. Классификация по способу питания обмотки возбуждения. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. ЭДС якоря и электромагнитный момент. Понятие о реакции якоря и коммутации.

7.2.2. Основные характеристики машин постоянного тока.

Характеристики МПТ в режиме генератора и двигателя. Пуск и регулирование вращения двигателя постоянного тока.

7.3 Асинхронные машины.

7.3.1 Классификация. Устройство, принцип действия.

Получение вращающегося магнитного поля, частота и направление вращения. Принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение. Частота вращения. Схема замещения. Энергетическая диаграмма. КПД асинхронного двигателя.

7.3.2 Основные характеристики асинхронного двигателя. Пуск АД.

Механические и рабочие характеристики АД. Пуск и регулирование частоты АД. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами: С двойной беличьей клеткой и глубоким пазом

7.4 Синхронные двигатели.

Назначение и устройство синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора и синхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепи обмотки статора, схема замещения и векторные диаграммы синхронного генератора. Схема включения и основные характеристики синхронного генератора при работе на автономную нагрузку. Электромагнитный момент и угловые характеристики синхронных машин. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Уравнение электрического состояния цепи обмотки статора, векторные диаграммы синхронного двигателя. Механическая характеристика синхронного двигателя. Регулирование реактивного тока и реактивной мощности синхронного двигателя. 'U'-образная характеристика. Работа синхронной машины в режиме компенсатора. Пуск синхронного двигателя. Сравнение свойств синхронных и асинхронных двигателей.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
1	Электрические цепи постоянного тока	Практические занятия	2	
		Лабораторная работа	2	
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	Практические занятия	2	
		Лабораторная работа	2	
3	Трехфазные цепи переменного тока	Практические занятия	2	0,5
		Лабораторная работа	2	
4	Электроника	Практические занятия	2	
		Лабораторная работа	6	1

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			Очная	Заочная
5	Электрические измерения	Практические занятия	-	0,5
		Лабораторная работа	2	
6	Магнитные цепи	Практические занятия	2	
7	Электромагнитные устройства и электрические машины	Практические занятия	6	1
		Лабораторная работа	2	1
Итого часов:			32	4

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Электрические цепи постоянного тока	Подготовка к текущему контролю	4	14
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	Подготовка к текущему контролю	4	14
3	Трёхфазные цепи переменного тока	Подготовка к текущему контролю	4	14
4	Электроника	Подготовка к текущему контролю	8	14
5	Электрические измерения	Подготовка к текущему контролю	6	14
6	Магнитные цепи	Подготовка к текущему контролю	6	14
7	Электромагнитные устройства и электрические машины	Подготовка к текущему контролю	16	14
8	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	12	4
Итого:			60	102

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Белов, А. Н. Пневматические и гидравлические системы транспортных средств и оборудования : учебное пособие / А. Н. Белов. — Самара : АСИ СамГТУ, [б. г.]. — Часть 1 : Пневматические системы и приводы — 2018. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/127597 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Капустин, А. М. Гидравлика и гидравлические машины : учебное пособие / А. М. Капустин, А. П. Стариков, М. С. Шерстобитов. — Омск : ОмГУПС, 2015. — 130 с. — ISBN 978-5-949-41124-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129164 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Дополнительная литература</i>			
3	Гидравлика, гидравлические машины, гидро- и пневмопривод транспортно-технологических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Халтурин [и др.] ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. (19,6 Мб.). - Екатеринбург : УГЛТУ, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - Год издания на контейнере 2014. - На CD-ROM учебное пособие издания 2014 г.	2014	20 экз.
4	Гидравлика [Текст] : учеб. для студентов вузов / Д. В. Штеренлихт. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : КолосС, 2007. - 656 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0595-5	2007	30 экз.
5	Гидромеханика [Текст] : учебное пособие / С. В. Звягин [и др.] ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2011. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с. 192	2011	39 экз.

*- *прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> Договор № 0088/19-44-06/006/ЕП от 29 марта 2019 г.
- ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru Договор №020/ЕП об оказании информационных услуг от 27 июня 2019
- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/> Договор от 1.01.2020 г.
- Электронный архив УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>).

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Договор №25/12-25-бн/0023/19-223-03 об оказании информационных услуг от 25 января 2019.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/> Сублицензионный договор № scopus/1114-02558/18-06 от 10.05.2018 г.
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/>)
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

Профессиональные базы данных

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
2. информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
3. ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);

4. Транспортный консалтинг (http://trans-co.ru/?page_id=13);

5. Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические, лабораторные занятия, тестирование

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль формирование компетенции ОПК-3):

Зачтено- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Зачтено- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

Зачтено- дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Не зачтено- обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания практических и лабораторных заданий (текущий контроль формирования компетенции ОПК-3):

отлично: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания опроса (текущий контроль формирования компетенции ОПК-3)

«зачтено» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос в работе; в работе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Работа четко структурирована, логична, изложена в терминах науки.

«не зачтено» – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Электрические цепи. Основные понятия и определения. Закон Ома. Законы Кирхгофа.
2. Однофазный переменный ток, основные понятия мгновенного амплитудного и действующего значения переменных величин.
3. Получение переменного синусоидального тока, определение фазы, начальной фазы, угла сдвига фаз.
4. Метод векторных диаграмм. Сущность метода.
5. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей резистивный элемент. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
6. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей индуктивный элемент. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
7. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей емкостной элемент. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
8. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей резистивный, индуктивный и емкостной элементы. Векторная диаграмма. Треугольник напряжений.
9. Расчет цепи однофазного переменного тока, содержащей резистивный и емкостной элементы. Закон Ома для данной цепи. Векторная диаграмма.
10. Расчет однофазных цепей при параллельном соединении. Векторная диаграмма. Треугольник токов.
11. Мощность в однофазной цепи переменного тока. Треугольник мощностей. Понятие активной, реактивной и полной мощностей.
12. Резонанс в цепи переменного однофазного тока при параллельном соединении. Условия резонанса.
13. Резонанс в цепи переменного однофазного тока при последовательном соединении. Условия резонанса.
14. Понятие коэффициента мощности. Способы его улучшения.
15. Трехфазные цепи. Основные определения. Получение 3-х фазного переменного тока. Особенности симметричной системы.
16. Соединение приемников по схеме соединения «звезда» с нейтральным проводом, основные понятия и определения, область применения. Назначение нейтрального провода.
17. Соединение приемников по схеме «треугольник», основные понятия, определения, применение.
18. Мощность в цепи переменного трехфазного тока.

19. Построение векторных диаграмм для схемы соединения приемников «звездой».
20. Построение векторных диаграмм для схемы соединения приемников «треугольником».
21. Изображение синусоидальных величин с помощью комплексных чисел. Сущность метода.
22. Анализ цепи с последовательным соединением элементов однофазного переменного синусоидального тока с использованием комплексных чисел (сравнение с использованием векторного представления синусоидального тока).
23. Анализ цепи с параллельным соединением элементов однофазного переменного синусоидального тока с использованием комплексных чисел (сравнение с использованием векторного представления синусоидального тока).
24. Расчет цепей синусоидального переменного тока при смешанном соединении методом комплексных чисел.

Электрические машины

25. Катушка с ферромагнитным сердечником, ее особенности.
26. Вывод уравнения трансформаторной э.д.с.
27. Трансформаторы. Цель трансформации. Броневые, стержневые трансформаторы.
28. Однофазные трансформаторы. Устройство. Принцип действия.
29. Коэффициент трансформации. КПД трансформатора. Способы его определения.
30. Режим холостого хода трансформатора.
31. Режим короткого замыкания трансформатора.
32. КПД и потери мощности трансформатора.
33. Автотрансформаторы. Особенности, преимущества, недостатки, применение автотрансформаторов.
34. Внешняя характеристика однофазного трансформатора $U_2 = f(I_2)$. Определение изменения вторичного напряжения.
35. Понятие о схемах и группах соединения обмоток трехфазных трансформаторов.
36. Параллельная работа трансформаторов.
37. Вращающееся магнитное поле. Условия для его создания.
38. Асинхронный двигатель. Устройство и принцип действия.
39. Потери мощности в асинхронном двигателе. Энергетическая диаграмма.
40. Вращающий момент асинхронного двигателя.
41. Механическая характеристика асинхронного двигателя $M = f(S)$, $n_2 = f(M)$.
42. Скорость вращения ротора. Режимы работы асинхронного двигателя.
43. Особенности пуска асинхронного двигателя. Требования к пуску АД.
44. Скорость вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя. Значение скорости поля. Скольжение.
45. Способы пуска асинхронного двигателя (перечислить). Пуск асинхронного двигателя переключением обмоток статора со «звезды» на «треугольник» и обратно.
46. Получение вращающегося магнитного поля в асинхронном двигателе.
47. Пуск асинхронного двигателя при помощи автотрансформатора.
48. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.
49. Определение КПД асинхронного двигателя.
50. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
51. Регулирование скорости вращения ротора.
52. Машины постоянного тока, устройство, принцип действия.
53. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения.
54. Роль коллектора в машинах постоянного тока.
55. Реакция якоря, влияние на работу генератора.
56. Принцип самовозбуждения машин постоянного тока.
57. Принцип действия генератора постоянного тока с независимым возбуждением.
58. Принцип действия генератора постоянного тока с самовозбуждением.
59. Особенности пуска двигателя постоянного тока. Условие пуска.

60. Двигатели постоянного тока. Значение вращающего момента.
61. Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением. Принцип действия, значение скорости вращения.
62. Механическая характеристика двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением, условия регулирования скорости вращения.

Электроника

63. Основы электроники. Основные определения
64. Электронные приборы. Классификация, принцип работы. Понятие рп перехода.
65. Диоды (выпрямительные диоды, стабилитроны, светодиоды и т.д.). Структурная схема, принцип работы, вольтамперная характеристика, условные обозначения.
66. Тиристоры. Устройство, принцип действия.
67. Биполярные транзисторы. Устройство, принцип действия. Режимы работы биполярных транзисторов.
68. Статические вольтамперные характеристики транзисторов.
69. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия.
70. Интегральные схемы. Классификация интегральных схем по конструктивному исполнению.
71. Силовая полупроводниковая техника.
72. Принцип действия однофазного однополупериодного выпрямителя.
73. Принцип действия однофазной 2-х полупериодной схемы.
74. Мостовая схема выпрямления.
75. Принцип действия трехфазной однополупериодной схемы выпрямления тока (с нейтральной точкой)
76. Трехфазный двухполупериодный выпрямитель.
77. Сглаживающие фильтры.

Контрольные вопросы для опроса (текущий контроль)

1. Электрические цепи, основные понятия и определения (параметры цепи, понятие идеального элемента).
2. Трансформаторы (определение, назначение).
3. Цель трансформации.
4. Полевые транзисторы. Устройство, принцип действия.
5. Закон Ома, законы Кирхгофа.
6. Особенности конструкции броневых и стержневых трансформаторов.

7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Базовый	Зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в проведении экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; участвовать в составлении научных отчетов по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Пороговый	Зачтено	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; под руководством составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
Низкий	Не зачтено	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций; не демонстрирует способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника на транспорте» обучающимися направления 23.03.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к зачету.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная мебель. Переносное оборудование: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа К5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.