

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Тритенко А.Н.
« 19 » 01 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерные системы зданий и сооружений: Электроснабжение с основами электротехники

Направление подготовки: 08.03.01 - Строительство

Профили подготовки: Автомобильные дороги и аэродромы

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Факультет: Инженерно-строительный

Кафедра: электротехники

Вологда
2015

Составители рабочей программы

Завьялова

(подпись)

/ Н.А. Завьялова/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры электротехники
Протокол заседания № 5 от «22» 12 2014 г.

Заведующий кафедрой

«22» 12 2014 г.

(подпись)

/С.Л.Шишигин/

Рабочая программа одобрена методическим советом электроэнергетического
факультета.

Протокол заседания № 3 от «16» 01 2015 г.

Председатель методического совета

«16» 01 2015 г.

(подпись)

/ В.А. Бабарушкин/

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой АД

(выпускающей специальность/направление)

« » 20 г.

(подпись)

/ В.А. Шорин/
(Ф. И.О.)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Инженерные системы зданий и сооружений: Электроснабжение с основами электротехники» являются:

1. Теоретическая и практическая подготовка в области электротехники, электроснабжения.
2. Формирование у студентов необходимых знаний, умений и компетенций, необходимых бакалавру для работы в строительстве.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к профессиональному циклу ООП ВПО и изучается в 6 семестре, в связи с этим уровень знаний студентов определяется качеством довузовской подготовки по предметам математика, физика и информатика.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих учебных предметов в рамках довузовской подготовки, включают следующее:

знать: векторная алгебра, системы линейных уравнений, комплексные числа, дифференциальное и интегральное исчисления, ряды Фурье.

Основные законы электрического и магнитного полей.

Общие теоретические основы информатики.

уметь: решать задачи по нахождению электрических и магнитных величин.

владеть: основами работы с прикладными программами общего назначения и технического обслуживания ПК.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик: организация производства работ при реконструкции автомобильных дорог; современные технологии реконструкции автомобильных дорог; технологические процессы в строительстве; основы технологии и организации строительства автомобильных дорог.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основы теории линейных электрических цепей;
- основные методы расчета электрических цепей в установившихся и переходных режимах;
- основные методы расчета магнитных цепей;
- принципы действия, конструкции, области применения и потенциальные возможности электромагнитных устройств и электрических машин;
- основы электрических измерений.

(ПК-1, ППК-1)

уметь:

- рассчитать установившийся режим в сложной цепи постоянного и синусоидального тока;
- рассчитать основные параметры и характеристики типовых электротехнических устройств;
- производить измерения основных электрических величин;
- экспериментальным способом определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств.

(ПК-1, ППК-1)

владеть:

- автоматизацией вычислений Excel.
- построением графиков,
- решением систем линейных уравнений с использованием программного обеспечения MathCad.

- навыками измерения электрических величин

(ПК-1, ППК-1)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РГР, курсовая работа, курсовой проект	Форма промежуточной аттестации
	Всего		Аудиторная	СРС	Экз.		
	ЗЕТ	час.	час.	Час.	час.		
6	3	108	Всего: 36 лекции – 18 лаб.работы – 18	36	36		экзамен

Взаимосвязь тем в дисциплине отражает матрица межтематических связей. Элементы матрицы характеризуют последовательность изучения тем и факт принадлежности темы в соответствии с ее содержанием к опирающейся и опорной.

Распределение результатов обучения и компетенций по семестрам, темам учебной дисциплины с указанием видов учебной деятельности и их содержания, образовательных технологий, последовательности учебных недель, трудоемкости, форм текущего контроля и промежуточных аттестаций представлено в соответствующей таблице.

Матрица межтематических связей в дисциплине

№ п/п, наименование раздела / темы опорной	№ п/п, наименование раздела / темы опирающейся								
	1. Основные понятия теории электрических цепей	2. Анализ электрических цепей переменного тока	3. Трехфазные цепи	4. Электрические машины постоянного тока	5. Асинхронные машины	6. Трансформаторы	7. Выбор мощности двигателя	8. Общие вопросы электроснабжения .	9. Основы электроники.
1. Основные понятия теории электрических цепей		+	+	+	+	+	+	+	+
2. Анализ электрических цепей переменного тока			+		+	+		+	+
3. Трехфазные цепи					+	+	+	+	
4. Электрические машины постоянного тока							+		+
5. Асинхронные машины						+	+		
6. Трансформаторы								+	
7. Выбор мощности двигателя									
8. Общие вопросы электроснабжения .									
9. Основы электроники.									

	Результаты обучения	Семестр, раздел / тема. Виды учебной деятельности. Краткое содержание	Образовательные технологии	* Неделя	Трудоем-кость, час	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6	7
6 семестр						
	Тема: Основные понятия теории электрических цепей					
1	Знать определения электрической цепи, уравнения элементов электрической цепи; понимать задачу анализа электрических цепей.	Лекция 1. Эквивалентные параметры цепи. Расчет цепей с использованием законов Ома, Кирхгофа. Энергетические соотношения.		1	2	
		СРС: Изучение материала лекции 1.		1	4	
	Тема: Анализ электрических цепей переменного тока					
2	Знать и понимать способы представления синусоидальных функций в виде векторных диаграмм и в форме комплексных чисел; особенности расчета цепей синусоидального тока.	Лекция 2: Способы представления синусоидальных величин. Действующее, амплитудное, мгновенное значения. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов. Векторные диаграммы.		2	2	Защита темы
		СРС: Изучение материала лекции 2.		2	4	
		Лабораторная работа: Исследование цепей переменного, синусоидального, однофазного тока.Интерактивная работа со студентами в ходе выполнения лабораторной работы.	Учебно-лабораторное оборудование	2, 3	2	
	Тема: Трехфазные цепи					
3	Знать определения и способы соединения трехфазных цепей. Понимать особенности расчета трехфазных цепей.	Лекция 3. Характеристика многофазных цепей. Соединение нагрузки звездой и треугольником при различных режимах работы цепи. Мощность многофазной цепи.		3	2	Защита темы
		СРС: Изучение материала лекции 3.		3	4	
		Лабораторная работа: Исследование трехфазных цепей.Интерактивная работа со студентами в ходе выполнения лабораторной работы.	Учебно-лабораторное оборудование	4,5	4	

4	Тема: Электрические машины постоянного тока					
	Знать и понимать принцип действия электрических машин постоянного тока в различных режимах работы.	Лекция 4. Принцип действия конструктивное устройство. Реакция якоря и коммутация. Генераторы независимого возбуждения и самовозбуждения. Электрические двигатели постоянного тока. Реверсирование и кпд.		4	2	Защита темы
		СРС: Изучение материала лекции 4.		4	4	
		Лабораторная работа: Исследование двигателя постоянного тока, параллельного возбуждения.Интерактивная работа со студентами в ходе выполнения лабораторной работы.	Учебно-лабораторное оборудование	6,7	4	
5	Тема: Асинхронные машины					
	Знать и понимать условия образования вращающегося магнитного поля и основные характеристики асинхронного двигателя.	Лекция 5. Применение. Принцип действия. Вращающееся магнитное поле. Механические характеристики. Двигатели с короткозамкнутым и фазным ротором. Пусковые характеристики. Реверсирование и электрическое торможение.		5	2	Защита темы
		СРС: Изучение материала лекции 5.		5	4	
		Лабораторная работа: Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.Интерактивная работа со студентами в ходе выполнения лабораторной работы.	Учебно-лабораторное оборудование	8,9	4	
6	Тема: Трансформаторы					
	Знать устройство, принцип действия и режимы работы трансформатора. Знать методику определения параметров трансформатора по опытам ХХ и КЗ	Лекция 6. Трансформаторы. Назначение и принцип действия. Схема замещения. Режимы холостого хода и короткого замыкания. Потери мощности и кпд. Трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы.		6	2	Защита темы
		СРС: Изучение материала лекции 6.		6	4	
		Лабораторная работа: Исследование однофазного трансформатора.Интерактивная работа со студентами в ходе выполнения лабораторной работы.	Учебно-лабораторное оборудование	10, 11	4	

7	Тема: Выбор мощности двигателя						
	Владеть навыками работы с паспортными данными асинхронных двигателей и выбора двигателя по параметрам.	Лекция 7. Расчет эквивалентной мощности и выбор электродвигателя. Нагрузочная диаграмма.Расчет механических характеристик асинхронного двигателя.		7	2	Тести- вание	
		СРС: Изучение материала лекции 7.		7	4		
8	Тема: Общие вопросы электроснабжения						
	Знать источники электроэнергии, качество электроэнергии, линии электропередачи, подстанции, электроснабжение населенных пунктов.	Лекция 8. Передача и преобразование электроэнергии. Общие схемы электроснабжения.		8	2	Тести- вание	
		СРС: Изучение материала лекции 8.		8	4		
9	Тема: Основы электроники						
	Знать полупроводниковые диоды, схемы выпрямления, стабилизаторы напряжения, электрические фильтры, усилители электрических сигналов..	Лекция 9. Элементная база современных электронных устройств..Полупроводниковые диоды, схемы выпрямления, стабилизаторы напряжения, электрические фильтры, усилители электрических сигналов.		9	2	Тести- вание	
		СРС: Изучение материала лекции 9.		9	4		
ИТОГО		Общий объём дисциплины			108		
В том числе:		Аудиторная нагрузка			36		
		СРС			36		
		Подготовка к промежуточной аттестации, аттестация			36	Экзамен	

* - последовательность недель может быть изменена в связи с изменениями графика учебного процесса, расписания и т.п.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ п/п	Раздел / тема, контрольные вопросы
1	2
1.	Тема 1: Основные понятия теории электрических цепей
	1.1. Эквивалентные параметры цепи. 1.2. Расчет цепей по законам Кирхгофа. 1.3. Расчет цепей по закону Ома.
2.	Тема 2: Методы расчета сложных электрических цепей постоянного тока
	2.1. Изображение переменных величин на комплексной плоскости. 2.2. Действующие, мгновенные, амплитудные значения U , I , E . 2.3. Последовательное, параллельное соединение R , L , C . 2.4. Мощность цепи однофазного, переменного, синусоидального тока. 2.5. Коэффициент мощности.
3.	Тема 3: Трехфазные цепи
	3.1. Основные определения и понятия трехфазных цепей. 3.2. Соединение нагрузки трехпроводная звезда, четырехпроводная звезда. 3.3. Соединение нагрузки треугольником. 3.4. Мощность трехфазной цепи. 3.5. Треугольник мощностей.
4.	Тема 4: Электрические машины постоянного тока
	4.1. Устройство МПТ. 4.2. Принцип действия в режиме генератора. 4.3. Принцип действия в режиме двигателя. 4.4. Реакция якоря. 4.5. Способы возбуждения МПТ. 4.6. ЭДС и электромагнитный момент МПТ.
5.	Тема 5: Асинхронные машины
	5.1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. 5.2. Механическая характеристика АД. 5.3. Свойство саморегулирования АД. 5.4. Пуск АД с фазным ротором. 5.5. Пуск АД с короткозамкнутым ротором. 5.6. Способы регулирования скорости ротора.
6.	Тема 6: Трансформаторы
	6.1. Устройство и принцип действия. 6.2. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. 6.3. Потери мощности и КПД трансформатора. 6.4. Режимы работы трансформатора.

7.	Тема 7: Выбор мощности двигателя
7.1. Выбор двигателя при продолжительном режиме работы. 7.2. Выбор двигателя при повторно-кратковременном режиме работы.. 7.3. Нагрузочная диаграмма. 7.4. Расчет механических характеристик асинхронного двигателя.	
8.	Тема 8 Общие вопросы электроснабжения.
8.1. Источники электроэнергии 8.2. Качество электроэнергии. 8.3. Линии электропередачи. 8.4. Передача и преобразование электроэнергии. 8.5 Подстанции. Электроснабжение строительства.	
9.	Тема 9 Основы электроники.
9.1. Элементная база современных электронных устройств. 9.2. Схемы выпрямления. 9.3. Электрические фильтры. 9.4. Усилители электрических сигналов.	

5.2. Задания для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

5.2.1. Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в виде экзамена включают: перечень вопросов (п. 5.1.), требующих ответов в устной или письменной форме согласно результатам обучения и содержанию тем дисциплины, и задачи, требующие практического решения.

№ п/п	Задание
1	2
1.	1.Основные понятия, величины, определения эл. цепей. 2.Выбор двигателя при продолжительном режиме работы.
2.	1. Законы Ома, Кирхгофа. 2. Выбор двигателя при повторно-кратковременном режиме работы.
3.	1. Рэкв, расчет цепи с одним источником питания. 2.Трансформатор. Определение, классификация, обозначение.
4.	1. Переменный ток, обозначения, действующие, амплитудные, мгновенные значения ЭДС, напряжений, токов. 2. Устройство и принцип действия трансформатора.
5.	1. Передача и преобразование электроэнергии. 2. Потери мощности и КПД трансформатора.
6.	1. Электрические цепи с активным сопротивлением. 2. Режимы работы трансформатора.
7.	1. Электрические цепи с индуктивным сопротивлением. 2. Асинхронный двигатель, устройство, принцип действия.
8.	1. Электрические цепи с емкостным сопротивлением. 2. Асинхронный двигатель, скольжение, механическая характеристика.
9.	1. Последовательное соединение R,L,C, векторные диаграммы.

	2. Способы регулирования скорости асинхронного двигателя.
10.	1. Параллельное соединение R,L,C, векторные диаграммы. 2. Пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.
11.	1. Мощность переменных однофазных синусоидальных токов в эл. цепях. Коэффициент мощности. 2. Устройство машин постоянного тока, режимы работы.
12.	1. Передача и преобразование электроэнергии. Линии электропередачи 2. Работа МПТ в режиме двигателя.
13.	1. Трехфазные цепи, основные понятия. 2. Работа МПТ в режиме генератора.
14.	1. Соединение приемников трехфазных цепей по схеме четырехпроводная звезда. 2 ЭДС якоря машин постоянного тока.
15.	1. Соединение приемников трехфазных цепей по схеме трехпроводная звезда. 2. Электромагнитный момент машин постоянного тока.
16.	1. Соединение приемников трехфазных цепей по схеме треугольник. 2. Способы возбуждения МПТ
17.	1. Мощность трехфазных цепей. 2. Источники электроэнергии. Качество электроэнергии.
18.	1. Источники электроэнергии, качество электроэнергии.. 2. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
19.	1. Механическая характеристика асинхронных двигателей. 2. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
20.	1.Основные понятия, величины, определения эл. цепей. 2.Выбор двигателя при продолжительном режиме работы.
21.	1. Законы Ома, Кирхгофа. 2. Выбор двигателя при повторно-кратковременном режиме работы.
22.	1. Rэкв, расчет цепи с одним источником питания. 2.Трансформатор. Определение, классификация, обозначение.
23.	1. Переменный ток, обозначения, действующие, амплитудные, мгновенные значения ЭДС, напряжений, токов. 2. Устройство и принцип действия трансформатора.
24.	1. Передача и преобразование электроэнергии. 2. Потери мощности и КПД трансформатора.
25.	1. Электрические цепи с активным сопротивлением. 2. Режимы работы трансформатора.

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

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в библиотеке ВоГТУ	Наличие литературы на кафедре и других библиотеках
<u>Основная</u>	22	
1. Касаткин, А.С. Курс электротехники: учеб. для вузов/ А.С.Касаткин, М.В.Немцов.-Москва:Высш.шк.,2007.-542с.		
2. Арсеньев, Г.Н. Основы теории цепей: практикум: учеб. пособие/ под ред.Г.Н.Арсеньева.-Москва:ФОРУМ, 2007.-336с.	1	
3. Иванов, И.И.Электротехника: учебник для неэлектротехнических направлений вузов/ И.И.Иванов, Г.И.Соловьев, В.С.Равдоник.-Санкт-Петербург: Лань,2006.-495с.	50	
<u>Дополнительная</u>	11	
1. Демирчян, К.С.Теоретические основы электротехники: учебник для вузов в 3-х т.Т.1/ К.С.Демирчян, Л.Р.Нейман, Л.В.Коровкин, В.П.Чепурин.- Санкт-Петербург:Питер, 2004.-463с.		
<u>Методическая</u>		
1. Электротехника и основы электроники: методические указания к лабораторным работам/сост.: Н.А.Завьялова, Ю.В.Хрусталева.-Вологда:ВоГТУ, 2005.-28с.		
2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы Компьютерные пакеты программ для математических вычислений (MathCAD), для моделирования и исследования электрических цепей и устройств при проведении практических и лабораторных занятий и (Electronics Workbench или MathLab).	35	

Ответственный за библиографию _____



Чудновская Т.Ф.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов/тем
1	2	3
1.	Лабораторные универсальные стенды (5 шт.)	1-6
2.	Учебное наглядное пособие (5 шт.)	1-6

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Строительство» и профилям подготовки «Автомобильные дороги и аэродромы», и согласно учебным планам указанных направлений и профилей подготовки.