

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного
факультета

А.В. Еремин

« _____ »

2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов

« 1 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

Теоретические основы электротехники

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

Специализация №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения: 6 лет

Форма обучения: очная

Автор программы: доцент Авдеев Ю.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации технологических процессов и производств

« 31 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой Белоусов В.Е.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является изложение теоретических и практических положений теории цепей и электромагнитного поля.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Состоят в приобретении знаний необходимых для понимания влияния электромагнитных процессов в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к базовой части математического и естественно-научного цикла учебного плана (С2.Б11).

Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» требует основных знаний, умений и компетенций по курсам:

математика, физика математического, естественнонаучного и общепрофессионального цикла.

Знать: дифференциальное и интегральное исчисление, алгебраические и дифференциальные уравнения, матричные операции, теорию функций комплексных переменных, уравнения в частных производных и векторный анализ.

Уметь: использовать эти знания при изучении данной дисциплины.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7);

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-10);

- знанием правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов (ПК-13).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теоретические основы электротехники» составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4	—		
Аудиторные занятия (всего)	32	32	-/-		
В том числе:					
Лекции	16	16	-/-		
Практические занятия (ПЗ)	16	16	-/-		
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-/-		
Самостоятельная работа (всего)	76	76	-/-		
В том числе:					
Курсовой проект	-/-	-/-	-/-		
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зач.	Зач.	-/-		
Общая трудоемкость	час	108	108	—	
	зач. ед.	3	3	—	

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Теория линейных цепей	<ul style="list-style-type: none"> • Теория электромагнитного поля и теория цепей. Законы Ома, Кирхгофа. Топологические методы расчета электрических цепей. • Расчет установившихся процессов • Расчет переходных процессов
2	Теория нелинейных цепей (НЦ)	<ul style="list-style-type: none"> • Нелинейные элементы, характеристики и параметры математические модели • Устойчивость режимов работы НЦ. Анализ НЦ. Установившихся и переходных процессы в НЦ. Численные методы расчета НЦ.
3	Цепи с распределенными параметрами	<ul style="list-style-type: none"> • Длинные линии, модель, уравнения. Решение уравнения длинной линии • Режимы работы линий стоячие и бегущие волны
4	Теория электромагнитного поля (ЭМП)	<ul style="list-style-type: none"> • Уравнения ЭМП в свободном пространстве и веществе • Статические и стационарные поля • Переменное ЭМП в диэлектрике и проводнике. Заземление, экранирование, шаговое напряжение

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
1.	Дисциплины профильной направленности	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплины, формируемые компетенции и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Комп.	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Теория линейных цепей	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	4	4	-	20	28
2.	Теория нелинейных цепей	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	4	4	-	18	26
3.	Цепи с распределенными параметрами	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	4	4	-	18	26
4.	Теория электромагнитного поля	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	4	4	-	20	28

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.		Не предусмотрено	

5.5. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	1	Составление топологических матриц, уравнения цепей в матричной форме	2
2.	1	Методы расчета установившихся и переходных процессов	2
3.	2	Расчет параметров нелинейных элементов	2
4.	2	Расчет установившихся и переходных процессов в нелинейных цепях.	2
5.	3	Параметры линии, линии с потерями и без потерь	2
6.	3	Режимы работы линии	2
7.	4	Электростатическое поле. Стационарные поля. Заземление.	2
8.	4	Переменные ЭМП в проводящей среде. Экранирова-	2

		ние. Шаговое напряжение	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Не предусмотрено

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИС- ЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Система блоков базовых вопросов по разделам дисциплины (п. 5.3) для оценки уровня приобретенных компетенций на этапах:

а) самостоятельная работа (текущий контроль);

б) межсессионная аттестация;

в) промежуточная аттестация (зачет):

1.0 Связь понятий теории электромагнитного поля и теории цепей.

1.1 Цепи с сосредоточенными параметрами.

1.2 Связи между токами и напряжениями на элементах цепей.

1.3 Топологические методы расчета сложных цепей.

1.4 Законы Ома, Кирхгофа в матричной форме.

1.5 Метод узловых напряжений.

1.6 Метод контурных токов.

1.7 Расчет установившихся режимов.

1.8 Расчет переходных процессов во временной области.

1.9 Расчет переходных процессов операторным методом.

2.0 Нелинейные элементы (НЭ).

2.1 Характеристики НЭ.

2.2 Параметры НЭ.

2.3 Нелинейные цепи (НЦ) постоянного тока.

2.4 НЦ переменного тока.

2.5 Формы токов и напряжений в НЦ.

2.6 Устойчивость режимов работы НЦ.

2.7 Анализ установившихся режимов в НЦ.

2.8 Переходные процессы в НЦ.

2.9 Численные методы расчета НЦ.

3.0 Цепи с распределенными параметрами.

3.1 Эквивалентная модель длинной линии.

3.2 Уравнение длинной линии.

3.3 Решение уравнения длинной линии.

3.4 Режим стоячих волн в линии.

3.5 Режим бегущих волн в линии.

- 3.6 Параметры линии.
- 3.7 Линии без потерь.
- 3.8 Прямая и обратная волны.
- 3.9 Линия без искажения.
- 4.0 Уравнения электромагнитного поля.
- 4.1 Граничные условия.
- 4.2 Электростатическое поле.
- 4.3 Стационарные поля.
- 4.4 Переменное электромагнитное поле в пустоте и диэлектрике.
- 4.5 Переменное электромагнитное поле в проводящей среде.
- 4.6 Излучение электромагнитных волн.
- 4.7 Заземление.
- 4.8 Экранирование.
- 4.9 Шаговое напряжение.

7.2.1. Организация контроля самостоятельной работы.

Самостоятельная работа жестко связана с системой базовых вопросов, которые студенты получают на первой лекции.

На каждой последующей лекции студенты сдают письменные контрольные задания по предшествующему блоку базовых вопросов. Это обеспечивает регулярность этого вида деятельности.

Процедура контроля выполнения самостоятельной работы заключается в том, что обучающийся должен на каждый из базовых вопросов пройденного блока, составить по десять подвопросов, раскрывающих данный базовый вопрос по следующей модели:

1. Графическая часть (схемы, временные и векторные, диаграммы, графики, рисунки и т.п.).
2. Математическая часть (математическое описание задачи, формулы).
3. Описательная часть (формулировки, определения, краткие пояснения и обязательные пояснения по связи содержания изученного материала с приобретаемыми компетенциями).

7.2.2. Этап текущего контроля и межсессионной аттестации.

На этом этапе контролируется процент выполненных текущих заданий:

- 100 % - «отлично»;
- 75 % - «хорошо»;
- 50 % - «удовлетворительно»
- менее 50 % - «неудовлетворительно».

7.2.3. Этап промежуточного контроля (экзамен, зачет с оценкой, зачет).

В основу системы оценивания заложена система базовых тематических вопросов (п. 7.1.).

Ответ на вопрос должен содержать:

1. Графическую часть (электрическая схема, временная диаграмма, рисунок, график).
2. Математическая часть (математическое описание, формула).

3. Описательную часть (формулировка, определение, небольшое по объему текстовое описание и пояснения касающиеся связи изученного материала с приобретаемыми компетенциями).

Шкала оценивания получается простой и понятной:

«отлично» - есть п.п. 1, 2, 3;

«хорошо» - есть п.п. 3, 1 или 2;

«удовлетворительно» - есть только п. 3;

«неудовлетворительно» - нет ответа.

Простой «зачет» соответствует уровню «удовлетворительно» и выше.

7.3. Тесты контроля качества усвоения дисциплины.

На лекциях используется перекрёстное самотестирование по теме предыдущей лекции.

7.4. Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Теория линейных цепей	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарское выступление (ПЗ) 3. Зачет
2	Теория нелинейных цепей	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарское выступление (ПЗ) 3. Зачет
3	Цепи с распределенными параметрами	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарское выступление (ПЗ) 3. Зачет
4	Теория электромагнитного поля	ОПК-7, ПК-1, ПК-10, ПК-13	1. Базовые вопросы (СР) 2. Семинарское выступление (ПЗ) 3. Зачет

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Основная литература:

1. Бессонов Л.А. «Теоретические основы электротехники. Электрические цепи».- М.: Гардарики, 2006г.
2. Авдеев Ю.В. «Электротехника и электроника» [электронный ресурс]/ Авдеев Ю.В., Полуказаков А.В.- Электрон. текстовые данные.- Воронеж: Воронежский ГАСУ, 2014 г.
3. Общая электротехника: метод. указания и задания к выполнению расч.-граф. работ №1-7 по курсу «Общая электротехника и электроника» для студ., обучающихся по спец. 220301/Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: Ю.В. Авдеев, А.В.Полуказаков. – Воронеж, 2009г.-26с.

8.2. Дополнительная литература:

1. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники. Под ред. П.А.Ионкина, М., Энергоиздат, 1982г.

2. Сборник задач по теоретическим основам электротехники. Под ред. Л.А.Бессонова, М., Высшая школа, 1980г., с. 472.
3. Нейман Л.Р., Демирчян К.М. «Теоретические основы электротехники» том 1, Л. Энергоиздат, 1981г.
4. Нейман Л.Р., Демирчян К.М. «Теоретические основы электротехники» том 2, Л. Энергоиздат, 1981г.
5. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 137 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33672>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Гордеев-Бургвиц М.А. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гордеев-Бургвиц М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 331 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35441>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer.
4. Могут использоваться программные средства для математических вычислений (Matlab, MathCAD) и для моделирования исследования электрических цепей и устройств Labview.
5. Базы данных: информационно-справочные и поисковые и системы: Google, WWW. OTIS, WWW.KONE и другие по выбору кафедр.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОС- ВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

На занятиях используется конспект лекций на базе электронного варианта, в который обучающиеся в ходе проведения лекции вносят необходимые пояснения и добавления.

В конце каждой лекции проводится перекрестное самопроверочное тестирование обучающихся по теме предыдущей лекции с каждым использованием предварительно составленных вопросов.

В практических занятиях возможно использование разнообразных компьютерных приложений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению подготовки 271101 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 24.12.2010 г. № 2055)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030)

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент

Ю.Ф. Рогатнев

Руководитель ОПОП ВО
профессор, канд. техн. наук, доцент

С.В. Иконин

Руководитель ОПОП ВО
доцент, канд. техн. наук, доцент

А.В. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент

В.Б. Власов

Рабочая программа одобрена методической комиссией дорожно-транспортного факультета

« 1 » сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель
профессор, д-р техн. наук, профессор

Ю.И. Калгин