

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан архитектурно-
строительного факультета
профессор В.Д. Таратута
28.05.2018г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.23 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Специальность
08.05.01 Строительство уникальных
зданий и сооружений

Специализация
Строительство высотных и большепролетных
зданий и сооружений

Уровень высшего образования
Специалитет

Форма обучения
Очная

Краснодар
2018

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» разработана на основе ФГОС ВО 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. № 1030 (ред. от 13.07.2017).

Автор:

доцент, кандидат
технических наук


А.Е. Усков

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры Электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии от 30.04.2018 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Профессор, доктор
технических наук


О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета от 21 мая 2018 г., протокол № 9.

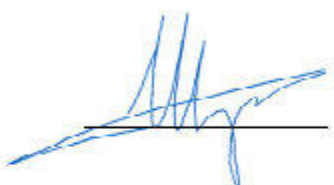
Председатель

методической комиссии
доктор культурологии,
профессор


М. И. Шипельский

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы
кандидат технических наук,
профессор, декан АСФ


В. Д. Таратуга

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в получении студентами комплексных знаний теоретических основ электротехники, необходимых для освоения общепрофессиональных дисциплин по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Задачи

- освоение основных законов электротехники и аналитических зависимостей для расчёта параметров электрических и магнитных цепей;
- освоение методов исследований и анализа физических процессов, протекающих в электрических и магнитных цепях.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ПК-13 знанием правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина является базовой частью основной образовательной программы подготовки специалистов по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	34	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	33	-
— лекции	16	-
— практические	16	-
— лабораторные	-	
— внеаудиторная	1	-
—зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	75	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	-	-
Итого по дисциплине	108	-

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Общие сведения и элементы электрических цепей. Напряженность электрического поля. Электрический потенциал и напряжение. Электрический ток и плотность тока. Элементы электрической цепи: источники и приемники электроэнергии, электродвижущая сила, источники ЭДС и источники	ОК-1 ПК-13	4	2	2	9

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практиче ские занятия	Самостоя тельная работа
	тока					
2	Основные законы электротехники, электрическая энергия и электрическая мощность. Закон Ома. Закон Ома для участка цепи, содержащей ЭДС. Законы Кирхгофа. Электрическая энергия. Электрическая мощность.	ОК-1 ПК-13	4	2	2	9
3	Общие сведения о цепях переменного тока. Параметры цепи синусоидального тока. Синусоидальные функции времени: амплитуда, частота, период, начальная фаза, угол сдвига фаз. Мгновенные, действующие и средние значения синусоидальных напряжений и токов. Векторное представление синусоидальных величин.	ОК-1 ПК-13	4	2	2	9
4	Неразветвленная и разветвленная цепь синусоидального тока. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепи синусоидального тока. Временные и векторные диаграммы. Расчёт токов, напряжений, сопротивлений и мощности. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Анализ цепей синусоидального тока с помощью векторных диаграмм.	ОК-1 ПК-13	4	2	2	9
5	Общие сведения о трехфазных цепях. Симметричный и несимметричный режимы. Мощность трехфазной цепи. Общие сведения и симметричный режим	ОК-1 ПК-13	4	2	2	9

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практиче ские занятия	Самостоя тельная работа
	трехфазной цепи. Трехфазные системы. Трёхфазный синхронный генератор. Схемы соединения трехфазных цепей. Симметричный режим трехфазной цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником. Мощность симметричной трехфазной системы.					
6	Общая характеристика нелинейных цепей. Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Общая характеристика нелинейных цепей и методов их расчёта. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Методы расчёта нелинейных цепей. Аналитическое описание нелинейных характеристик. Вольтамперные характеристики нелинейных элементов. Нелинейные электрические цепи постоянного тока.	ОК-1 ПК-13	4	2	2	9
7	Нелинейные магнитные цепи при постоянных потоках. Основные законы магнитных цепей. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи электрических машин и измерительных приборов. Расчёт магнитной цепи.	ОК-1 ПК-13	4	2	2	9
8	Общие сведения и классический метод расчета переходных процессов. Переходные процессы в неразветвленной и разветвленной R, L, C цепи. Законы коммутации. Переходный и свободный процессы. Особенности	ОК-1 ПК-13	4	2	2	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практиче ские занятия	Самостоя тельная работа
	методов расчета переходных процессов. Принцип расчета классическим методом. Переходные процессы в цепи R, L. Переходные процессы в цепи R, C. Переходные процессы в неразветвленной R, L, C цепи. Дифференциальное уравнение для свободных составляющих.					
Итого				16	16	75

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Теоретические основы электротехники: курс лекций / О. В. Григораш, А. Е. Усков, А. В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 306 с — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/5_Kurs_lekcii_Teoreticheskie_osnovy_ehlektro_tekhniki.pdf
2. Теоретические основы электротехники: практикум / О. В. Григораш, А. Е. Усков, А. В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 115 с. — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/TOEH_pz_FEH_EHS_UZ_519431_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

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

Указанные компетенции формируются поэтапно в соответствии с учебным планом (Приложение В к ОПОП ВО) и матрицей компетенций (Приложение А к ОПОП ВО).

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный)	Удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ПК-13 знание правил и технологий монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов					
Знать: основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, знать методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Уметь: использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Владеть: основными	Не знание большей части программного материала. Фрагментарные представления об использовании основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применении методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по использованию основных законов естественных дисциплин в профессиональной деятельности, и, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об использовании основных законов естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применении методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Сформированные систематические знания об использовании основных законов естественных дисциплин в профессиональной деятельности, применении методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Расчетно-графические работы Контрольные работы Тестирование Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвор ительно (минимальный)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
законами естественнона учных дисциплин в профессионал ьной деятельности, применять методы математическо го анализа и моделировани я, теоретическог о и экспериментал ьного исследования.					
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу					
Знать: нормы культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа. Уметь: адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументирова но и ясно строить устную и письменную речь,	Не знание большей части программного материала. Фрагментарны е представления об нормах культуры мышления, основы логики, нормы критического подхода, основы методологии научного знания, формы анализа.	Не полностью владеет навыками постановки цели, способность ую в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления.	Хороший уровень постановки логически верного, аргументиров анного устного и письменного ответа, анализа социально значимых проблем.	Отличное знание изучаемого материала. Точный анализ поставленно й задачи и логическое ее решение.	Расчетно- графическ ие работы Контрольн ые работы Тестирова ние Вопросы к зачету

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетвор ительно (минимальный)	Удовлетвори тельно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы. Владеть, трудовые действия: навыками постановки цели, способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления, навыками выработки мотивации к выполнению профессионал ьной деятельности, решения социально и лично значимых философских проблем.					

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

Расчётно-графические работы

Расчётно-графическая работа

«Расчёт трёхфазной электрической цепи синусоидального тока». Предусмотрены более 500 вариантов исходных данных для расчёта курсовой работы.

Содержание расчётно-графической работы. Разработка структурной и принципиальной электрической схемы подключения однофазной и трёхфазной нагрузки. Расчёт параметров элементов. Расчёт действующих значений токов, падений напряжений в линии и напряжений на элементах. Определение напряжения смещения нейтрали. Расчёт мощности, коэффициента мощности, потерь в линии, ёмкости конденсаторов компенсации реактивной мощности. Построение векторной диаграммы напряжений и токов.

Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении расчётно-графических работ

Оценка **«отлично»** выставляется при условии понимания студентом цели изучаемого материала, выполнены все методические указания. Ответ по защите данной работы не требует корректировки. Расчётно-графическое задание выполнено качественно и самостоятельно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если задание выполнено в установленные сроки. После рецензии работы исправлены несущественные недостатки. Ответ по защите данной работы требует небольшую корректировку.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии знания студентом основного материала тематики дисциплины, но неполные представления о методах выполнения задания. При выполнении задания допущены не грубые ошибки. Работа не выполнена в установленные сроки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии отсутствия знаний у студента о большей части материала по данной теме. Незнание терминологии, неправильные ответы на вопросы преподавателя. Отсутствие навыков владения графоаналитическими способами решения задач.

Тесты

По дисциплине «Теоретические основы электротехники» предусмотрено проведение контрольного тестирования (на бумажном носителе и в среде INDIGO).

Вариант тестового задания для контроля знаний студентов по дисциплине «Теоретические основы электротехники»

V1: Электрические цепи постоянного тока

V2: Общие сведения и элементы электрических цепей

I: $KT=1$

S: Источники электроэнергии это устройства которые ### различные виды энергии в электрическую

+: пр*образу#\$

I: КТ=1

S: Электрической цепью называют совокупность соединенных друг с другом ### и приемников электроэнергии по которым может протекать электрический ток

+: источник#\$

I: КТ=2

S: Линейными электрическими цепями называют цепи с ### вольт-амперные характеристики которых неизменны во времени

+: элемент#\$

I: КТ=1

S: Нелинейными электрическими цепями называют цепи, которые содержат хотя бы один ### вольт-амперная характеристика которого нелинейная.

+: элемент#\$

I: КТ=1

S: Участок с одним и тем же током называется ###

+: ветв#\$

I: КТ=1

S: Место соединения не менее трех ветвей в элементарной цепи называется ###

+: уз*л#\$

I: КТ=1

S: Замкнутый путь для протекания тока называется ###

+: контур#\$

I: КТ=1

S: Цепь в которой не течет один и тот же ток называется ### цепью.

+: независ*м#\$

I: КТ=1

S: Цепь в каждой ветви которой течет свой ток называется ### цепью.

+: развет*ле*н#\$

I: КТ=1

S: Эквивалентная ЭДС $E_{\text{э}} = \dots B$ для цепи

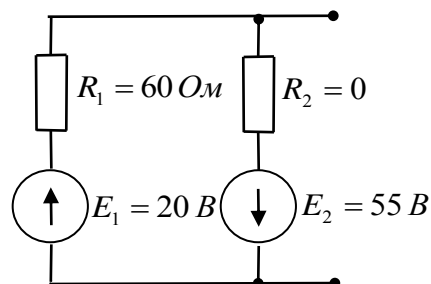
+: 55

-: 5

-: 115

-: 20

-: 0



V2: Закон Ома и законы Кирхгофа

I: КТ=1

S: Закон Ома для участка цепи не содержащего ЭДС: ### в цепи прямо пропорционален напряжению и обратно пропорционален сопротивлению
+: ток#\$#

I: KT=1

S: Закон Ома для участка цепи не содержащего ЭДС: ток в цепи прямо пропорционален ### и обратно пропорционален сопротивлению
+: напр*жен#\$#

I: KT=1

S: Закон Ома для участка цепи не содержащего ЭДС: ток в цепи прямо пропорционален напряжению и обратно пропорционален ###
+: сопрот*влен#\$#

I: KT=1

S: Сопротивление проводника

$$I = \frac{\boxed{1} - \boxed{2}}{\boxed{3} + \boxed{4}}$$

- 1: E
- 2: U
- 3: R
- 4: R_{вн}

I: KT=1

S: Закон Ома для участка цепи, содержащего ЭДС

$$-: \sum E = \sum U$$

$$-: \sum E = \sum IR$$

$$-: E = U - IR_{вн}$$

$$-: I = \frac{E}{R}$$

$$+: I = \frac{E - U}{R + R_{вн}}$$

I: KT=2

S: Соответствие названий и определений:

- L1: ветвь
- R1: участок цепи с одним и тем же током
- L2: узел
- R2: место соединения не менее трех ветвей
- L3: контур
- R3: замкнутый путь для протекания тока
- L4: неразветвленная цепь
- R4: цепь, в которой течет один и тот же ток
- L5: разветвленная цепь
- R5: цепь, в каждой ветви которой течет свой ток

I: KT=1

S: Электрическим током называют направленное движение заряженных ### под действием электрического поля

+: частиц

I: КТ=1

S: Постоянным называют ток неизменный во ###

- : протекающий в одном и том же направлении в течение некоторого времени
- : движение заряженных частиц, которого осуществляется под действием постоянного электрического поля
- : протекающий под действием разности потенциалов постоянного напряжения
- : имеющий одну и ту же величину в определенное время
- +: времени

I: КТ=1

S: За меру потенциала данной точки электрического поля применяется ### совершенная полем при переносе единичного заряда

+: работа

I: КТ=1

S: Плотность электрического тока это ### который приходится на 1 мм^2 сечения проводника

+: ток

I: КТ=1

S: Электрическим напряжением называется разность ### между двумя точками электрического поля

+: поте*ц*ал#\$#

I: КТ=1

S: Вольтамперной характеристикой называют зависимость ### протекающего через элемент, от приложенного к элементу напряжения

+: тока

I: КТ=1

S: Максимальное значение синусоидального тока называется ###

+: ампл*тудн#\$#

I: КТ=1

S: Угловая частота $\omega = \dots \text{ рад / с}$ синусоидально изменяющейся величины
 $a = 30 \cdot \sin(157t + 30^\circ)$.

- +: 157
- : 50
- : 25
- : 30
- : 314

I: КТ=1

S: Частота $f = \dots \text{ Гц}$ синусоидально изменяющейся величины: $a = 30 \cdot \sin(157t + 30^\circ)$.

-: 50

- +: 25
- : 150
- : 250
- : 100

I: $KT=1$

S: Угловая частота переменного тока $\omega = 628 \text{ рад/с}$. Период $T = \dots \text{ с}$

- : 0,00157
- +: 0,01
- : 100
- : 50
- : 0,1

I: $KT=1$

S: Угловая частота переменного тока $\omega = 500 \text{ рад/с}$. Период $T = \dots \text{ с}$.

- +: 0,0125
- : 0,002
- : 0,02
- : 50
- : 500

I: $KT=1$

S: Начальная фаза и период колебаний переменной величины: $a = 30 \cdot \sin(157t + \frac{\pi}{6})$

- : $(157t + \frac{\pi}{6}); 0,04t$
- : $-\frac{\pi}{6}; 0,04\text{с}$
- : $60^\circ; 0,02\text{с}$
- +: $30^\circ; 0,04\text{с}$
- : $157^\circ; \frac{\pi}{6}\text{с}$

I: $KT=1$

S: Период колебаний $T = \dots \text{ с}$ мгновенного значения переменной величины:

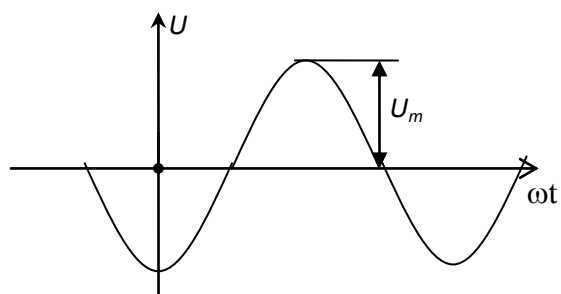
$$a = 50 \cdot \sin(628t + \frac{\pi}{3})$$

- +: 0,01
- : 0,02
- : 0,03
- : 1,05
- : 0,05

I: $KT=1$

S: Мгновенное значение напряжения $u = \dots$

- : $U_m \cdot \sin(\omega t - 45^\circ)$
- : $U_m \cdot \sin \omega t$

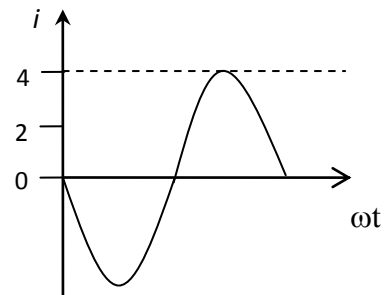


- : $U_m \cdot \sin(\omega t + 90^\circ)$
- +: $U_m \cdot \sin(\omega t - 90^\circ)$
- : $U_m \cdot \sin(\omega t - 180^\circ)$

I: $KT=1$

S: Мгновенное значение тока $i = \dots$

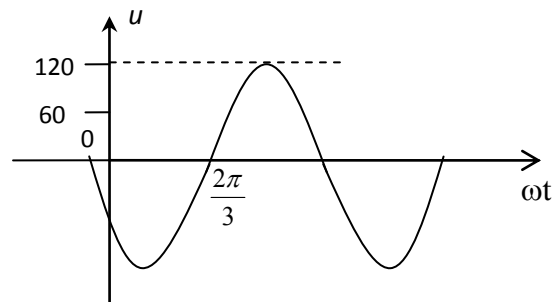
- : $2 \cdot \sin \omega t$
- : $4 \cdot \sin \omega t$
- +: $4 \cdot \sin(\omega t - 180^\circ)$
- : $4 \cdot \sin(\omega t + 180^\circ)$
- : $\sqrt{2} \cdot 4 \cdot \sin(\omega t - 90^\circ)$



I: $KT=1$

S: Мгновенное значение напряжения $u = \dots$

- : $120 \cdot \sin \omega t$
- +: $120 \cdot \sin(\omega t - 120^\circ)$
- : $\sqrt{2} \cdot 120 \cdot \sin(\omega t + 120^\circ)$
- : $120 \cdot \sin(\omega t + 120^\circ)$
- : $\frac{120}{\sqrt{2}} \cdot \sin(\omega t - 60^\circ)$



I: $KT=1$

S: Линейное напряжение в трехфазной цепи это ...

- : разность потенциалов точек в начале и конце провода линии
- +: напряжение между двумя линейными проводами
- : произведение тока в линии на полное сопротивление фазы нагрузки
- : напряжение между началом и концом фазы нагрузки
- : напряжение между нулевым проводом и фазными проводами

I: $KT=1$

S: Численное соотношение между фазовыми и линейными напряжениями при соединении шестифазного симметричного приёмника звездой:

- : $U_{\text{л}} = U_{\phi} \sqrt{2}$
- : $U_{\text{л}} = U_{\phi} \sqrt{6}$
- : $U_{\text{л}} = \sqrt{3} U_{\phi}$

$$+: U_{\text{Л}} = U_{\phi}$$

$$-: U_{\text{Л}} = \frac{U_{\phi}}{\sqrt{3}}$$

I: КТ=1

S: Действующее значение тока в нулевом проводе I_0 при симметричной нагрузке ($I_{\text{Л}}$ -ток в линейном проводе):

$$-: I_0 = 3I_{\text{Л}}$$

$$-: I_0 = I_{\text{Л}}$$

$$-: I_0 = \frac{I_{\text{Л}}}{\sqrt{3}}$$

$$-: I_0 = \sqrt{3}I_{\text{Л}}$$

$$+: I_0 = 0$$

I: КТ=1

S: Линейный ток при соединении трехфазного потребителя в звезду

$$-: I = \frac{U}{z}$$

$$-: I = \frac{\sqrt{3}U}{z}$$

$$+: I = \frac{U}{\sqrt{3}z}$$

$$-: I = 0$$

I: КТ=1

S: При перегорании предохранителя в проводе C ток в проводе A $I_A = \dots A$

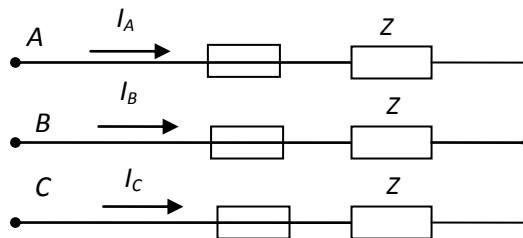
-: нуль

$$-: \frac{U}{Z}$$

$$-: \frac{U}{\sqrt{3}z}$$

$$+: \frac{U}{2z}$$

$$-: \frac{\sqrt{3}U}{z}$$

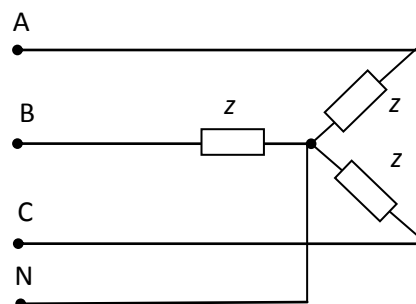


I: КТ=1

S: Значение фазовых токов в симметричном приемнике при обрыве фазы A

$$-: I_A = 0; I_B = I_C = \frac{I}{\sqrt{3}}$$

$$-: I_A = 0; I_B = I_C = \frac{I}{\sqrt{2}}$$



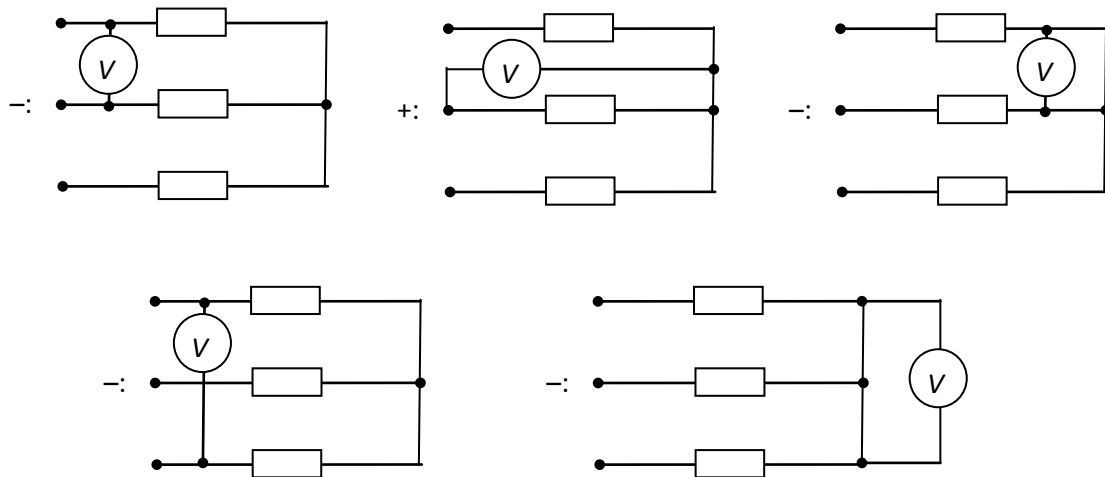
$$\therefore I_A = 0; I_B = I_C = \frac{1}{2}$$

$$\therefore I_A = 0; I_B = I_C = I\sqrt{3}$$

$$+ \therefore I_A = 0; I_B = I_C = I$$

I: KT=1

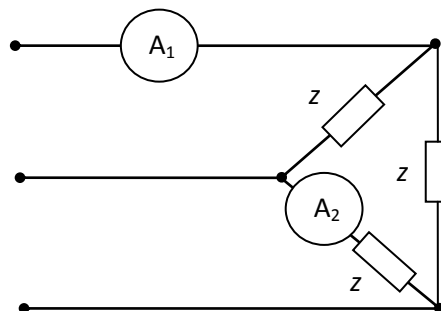
S: Схема подключения вольтметра для измерения фазного напряжения:



I: KT=1

S: Амперметр A_1 показывает ток $34,6 \text{ A}$. Что покажет амперметр A_2 ?

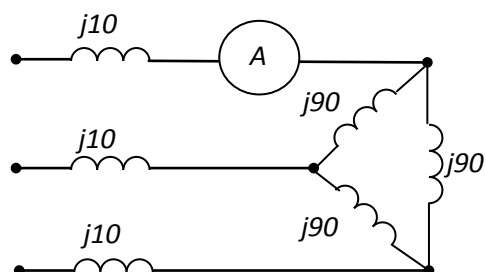
- $\therefore 34,6$
- $\therefore 17,3$
- $+ \therefore 20$
- $\therefore 59,8$
- $\therefore 10$



I: KT=1

S: Напряжение симметричной цепи $U_{AB} = U_{BC} = U_{CA} = 380 \text{ B}$ показания амперметра электромагнитной системы $I = \dots \text{ A}$

- $\therefore 9,5$
- $+ \therefore 5,5$

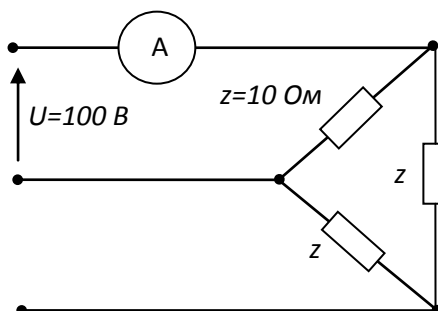


- : 4,75
- : 3,45
- : 2

I: KT=1

S: Показание электромагнитного амперметра $I = \dots A$

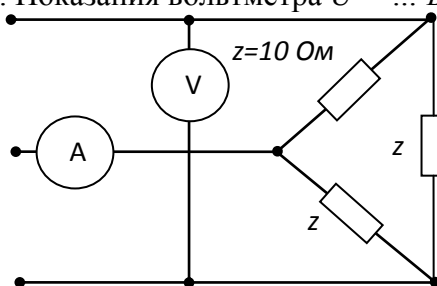
- +: 17,32
- : 10
- : 14,1
- : 5
- : 5,8



I: KT=1

S: Амперметр показывает 17,3А. Показания вольтметра $U = \dots В$

- +: 100
- : 173
- : 300
- : 50
- : 380



Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

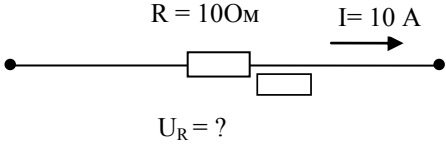
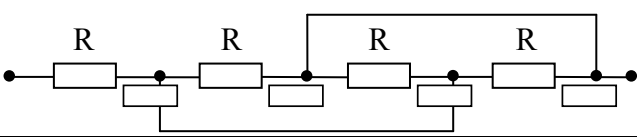
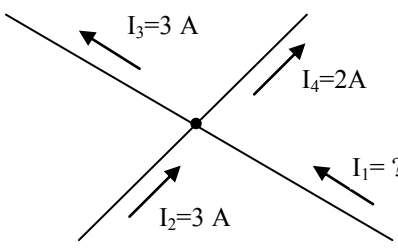
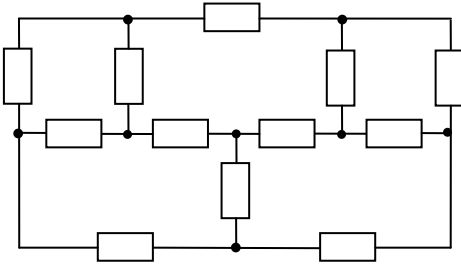
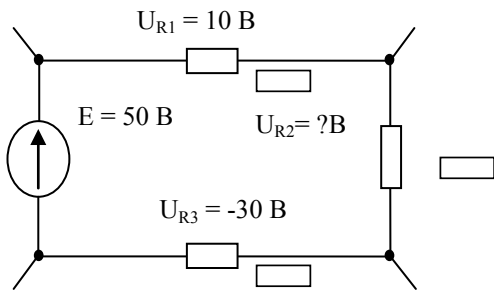
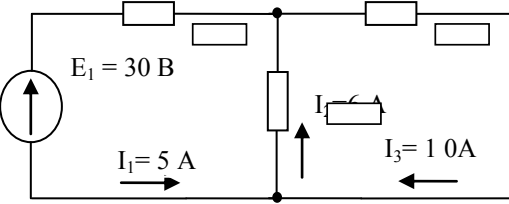
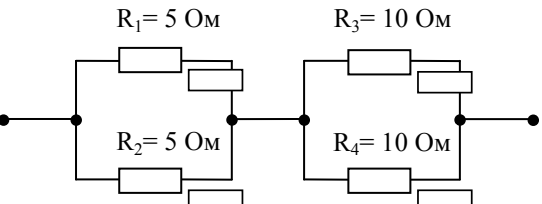
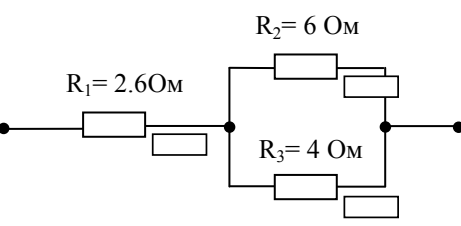
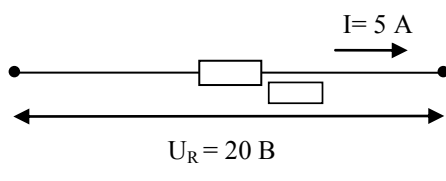
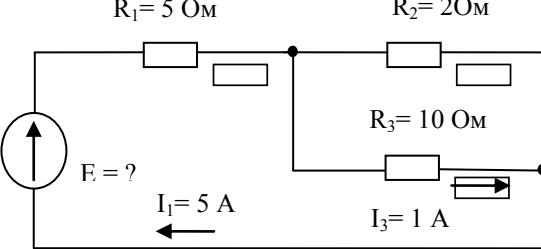
Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Задания для контрольных работ (пример)

1. Определить напряжение на участке цепи 	6. Сколько узлов и ветвей имеет схема 
2. Определить ток I_1 	7. Сколько уравнений необходимо составить по 1-му и 2-му законам Кирхгофа для расчета цепи 
3. Определить напряжение U_{R2} 	8. Определить мощность, потребляемую схемой 
4. Определить полное (эквивалентное) сопротивление цепи R 	9. Определить проводимость цепи 
5. Определить потери мощности P на элементе цепи 	10. Определить E 

Критерии оценки знаний студентов при проведении контрольной работы

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % контрольных заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % контрольных заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % контрольных заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Вопросы к зачету

1. Электрическое напряжение и электрический ток. Определения .
2. Элементы электрической цепи. Ветвь, узел, контур.
3. Закон Ома. Формула и определение.
4. Источники ЭДС и источники тока.
5. Законы Кирхгофа. Формулы и определения.
6. Электрическая энергия и электрическая мощности. Формулы . Баланс мощностей.
7. Последовательное, параллельное и смешанное соединения резисторов. Формулы для определения общее (эквивалентного) сопротивления.
8. Метод преобразований треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот. Формулы преобразования.
9. Расчет электрических цепей методом уравнений Кирхгофа. На примере принципиальной электрической схемы.
10. Метод пропорциональных величин. На примере принципиальной электрической схемы.
11. Параметры цепи переменного тока. Обозначения, единицы измерений на примере временных диаграмм.
12. Источники электроэнергии синусоидального тока.
13. Векторное представление синусоидальных величин.
14. Резистор в цепи синусоидального тока. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
15. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
16. Конденсатор в цепи синусоидального тока. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
17. Цепь, содержащая резистор. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.

18. Цепь, содержащая резистор и конденсатор. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
19. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора.
20. Активная, реактивная и полная мощности. Формулы для определения и единицы измерения.
21. Что определяет коэффициент мощности, формулы для определения и способы повышения его значения.
22. Трехфазная электрическая цепь и ее преимущества в сравнении с однофазными цепями.
23. Симметричный и несимметричный режимы работы трехфазных цепей.
24. Принцип работы синхронного генератора и условия включения на параллельную работу.
25. Схемы соединения источников электроэнергии. Определение ЭДС источника.
26. Соединение нагрузки по схеме «звезда». Определение токов и напряжений.
27. Соединение нагрузки по схеме «треугольник». Определение токов и напряжений.
28. Временные и векторные диаграммы фазных и линейных напряжений.
29. Активная и реактивная мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности.
30. Расчет трехфазных цепей в симметричном режиме.
31. Расчет трехфазных цепей в несимметричном режиме присоединении нагрузки по схеме «звезда» без нейтрального и с нейтральным проводом.
32. Расчет трехфазных цепей в несимметричном режиме присоединении нагрузки по схеме «треугольник». Мощность несимметричной трехфазной цепи.
33. Расчет нелинейных цепей методом линеаризации.
34. Особенности расчета нелинейных цепей синусоидального тока.
35. Схема замещения и принцип работы трансформатора.
36. Назначение и классификация электрических фильтров.
37. Влияние гистерезиса на форму кривой тока.
38. Феррорезонанс токов.
39. Феррорезонанс напряжений.
40. Основные определения и законы коммутации.
41. Методы расчета переходных процессов.
42. Расчет переходных процессов в разветвленных цепях.
43. Операторный метод расчета.
44. Изображение простейших функций.
45. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
46. Электрическое напряжение единицы измерения.

47. Электрический ток единицы измерения.
48. Электрическая энергия и электрическая мощности единицы измерения.
49. Закон электромагнитной индукции и принцип работы генератора электроэнергии.
50. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
51. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
52. Цепь, содержащая индуктивную катушку. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
53. Цепь, содержащая конденсатор. Формулы для определения электрических параметров, векторная и временная диаграммы тока и напряжения.
54. Последовательное соединение индуктивной катушки и конденсатора.
55. Активная и полная мощности. Формулы для определения и единицы измерения.
56. Коэффициент мощности, способы повышения его значения.
57. Трёхфазная электрическая цепь.
58. Электроэнергия синусоидального тока.
59. Векторное представление синусоидальных величин.
60. Принцип работы трансформатора.

Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета

Оценка «зачтено» выставляется при условии, что студент справился с заданиями семестра в полном объеме без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Понимает цель изучаемого материала, демонстрирует знания. Расчетно-графические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «не зачтено» выставляется при условии не выполнения задания семестра. Низкое качество выполнения расчетно-графических работ. Не знание большей части программного материала.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 – Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов.

Требования к выполнению расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы, являются основным видом учебной самостоятельной деятельности студентов по дисциплине «Теоретические основы электротехники». Цель расчетно-графических работ –

систематизация, углубление и развитие теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины.

Рецензирование и прием расчетно-графических работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» проводятся в строгой последовательности и в сроки, установленные графиком учебного процесса. Выполненную расчетно-графическую работу необходимо защитить не позднее двух недель со дня выдачи задания.

Критерии оценки, шкала оценивания при выполнении расчетно-графических работ

Оценка **«отлично»** выставляется при условии понимания студентом цели изучаемого материала, демонстрации знаний и владение терминологией. Ответ по защите данной работы в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки. Задание выполнено самостоятельно.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии сформированных глубоких знаний студента материала данной тематики, но содержащие отдельные пробелы. Свободное выполнение задания при наличии несущественных, легко исправимых недостатков второстепенного характера.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии знания студентом основного материала тематики дисциплины, но неполные представления о методах выполнения задания. При выполнении задания допущены не грубые ошибки.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии отсутствия знаний у студента о большей части материала по данной теме. Не знание терминологии, неправильные ответы на вопросы преподавателя. Отсутствие навыков владения графоаналитическими способами решения задач.

Требования к проведению процедуры тестирования

Контрольное тестирование (на бумажном носителе) включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины. Тестирование проводится на практическом занятии в течение 5-10 минут. Вариант контрольного тестирования выдается непосредственно на занятии. Студенты информированы, что тесты могут иметь один, несколько правильных ответов или все предлагаемые варианты ответов не будут правильными. Результаты тестирования озвучиваются на следующем занятии.

Критерии оценки, шкала оценивания при проведении тестирования

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 65 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50 %; .

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Требования к выполнению контрольных работ

Контрольная работа является проверкой знаний, практических графических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Контрольная работа выполняется в виде решения задач.

Критерии оценки, шкала оценивания контрольной работы

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% контрольных заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% контрольных заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 50%;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % контрольных заданий.

Требования к обучающимся при проведении зачета

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

Зачет по дисциплине имеет целью проверить и оценить уровень усвоения теоретического материала и умение выполнения практического задания.

К зачету по дисциплине «Теоретические основы электротехники» допускаются студенты, выполнившие расчетно-графические работы.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения.

Зачет проводится преподавателями, ведущими занятия в данной учебной группе.

Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета

Оценка «зачтено» выставляется при условии, что студент справился с заданиями семестра в полном объеме без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Понимает цель изучаемого материала, демонстрирует знания. Расчетно-графические работы были выполнены в установленные сроки. Отвечает на дополнительные вопросы правильно.

Оценка «не зачтено» выставляется при условии не выполнения задания семестра. Низкое качество выполнения расчетно-графических работ. Не знание большей части программного материала.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная

1. Теоретические основы электротехники: учебник / О. В. Григораш [и др.] – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 356 с. — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnik._Teoreticheskie_osnovy_ehlektrotekhniki.pdf
2. Теоретические основы электротехники: практикум / О. В. Григораш, А. Е. Усков, А. В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – 115 с. — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/TOEH_pz_FEH_EHS_UZ_519431_v1_.PDF
3. Григораш О. В., Цыганков Б. К., Усков А. Е.. Расчёт линейной электрической цепи постоянного тока. Учебнометодическое пособие по расчётно-графической работе по дисциплине «Теоретические основы электротехники». – Краснодар, КубГАУ, 2013, с. 58 — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/TOEH_rgr_FEH_EHS_UZ_519433_v1_.PDF

Дополнительная

1. Семенова, Н. Г. Теоретические основы электротехники. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие к лабораторному практикуму / Н. Г. Семенова, Н. Ю. Ушакова, Н. И. Доброжанова. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 106 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30130.html>
2. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Нейман. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — 978-5-7782-1796-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45172.html>
3. Нейман, В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 2. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Нейман. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 150 с. — 978-5-7782-1225-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45173.html>
4. Горбунова, Л. Н. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] / Л. Н. Горбунова, С. А. Гусева. — Электрон. текстовые данные. — Благовещенск : Дальневосточный государственный

аграрный университет, 2015. — 117 с. — 978-5-9642-0269-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55913.html>

5. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с. — 978-985-503-580-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

— рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>

2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>

3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>

4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>

5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>

6. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Теоретические основы электротехники: учебник / О. В. Григораш [и др.] – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 356 с. — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnik._Teoreticheskie_osnovy_ehlektrotekhniki.pdf

2. Теоретические основы электротехники: курс лекций / О. В. Григораш, А. Е. Усков, А. В. Квитко. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 306 с — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/5_Kurs_lekcii._Teoreticheskie_osnovy_ehlektrotekhniki.pdf

3. Теоретические основы электротехники : практикум / О. В. Григораш, А. В. Квитко, А. Е. Усков – Краснодар : КубГАУ, 2019, – 95 с. — Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/124/TOEH_pz_FEH_EHS_UZ_519431_v1_.PDF

4. Теоретические основы электротехники: учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы / А.В. Квитко, А.Е. Усков, Е.А. Денисенко – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 59 с. — Режим доступа:

https://edu.kubsau.ru/file.php/124/TOEH_rgr_FEH_EHS_UZ_519433_v1_.PDF

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная	Универсальная	https://elibrary.ru/

	библиотека eLibrary		
2	DWG.ru	Универсальная	http://dwg.ru
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплин

"Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности"

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теоретические основы электротехники	Помещение №012 ЭЛ, посадочных мест — 50; площадь — 66,7кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO Помещение №016 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 52,4кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №204 ЭЛ, площадь — 68,8кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №309 ЭЛ, посадочных мест — 48; площадь — 70,8кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 23 шт.; генератор — 5 шт.; осциллограф — 4 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №311 ЭЛ, посадочных мест — 39; площадь — 69,9кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 6 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №320 ЭЛ, посадочных мест — 20; площадь — 55кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	
--	--	--	--

		Помещение №003 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 69,8 кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №014 ЭЛ, посадочных мест — 22; площадь — 66,1 кв. м.; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №206 ЭЛ, площадь — 33,6 кв. м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; измеритель — 1 шт.; пресс — 1 шт.; генератор — 1 шт.; осциллограф — 1 шт.); технические средства обучения (ноутбук — 4 шт.; принтер — 2 шт.; ибп — 2 шт.; компьютер персональный — 2 шт.). Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO Помещение №312 ЭЛ, площадь — 34,1 кв. м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 2 шт.; лабораторное оборудование	
--	--	---	--

		(оборудование лабораторное — 4 шт.); технические средства обучения (компьютер персональный — 2 шт.). Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO. Microsoft Visio, Autodesk Autocad, система тестирования INDIGO Помещение №409 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 34,3 кв. м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 12 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно- образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3 кв. м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно- образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	
--	--	---	--