

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

 Панфилов Д.В.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Электроснабжение с основами электротехники»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы


/ Акимов В.И./

Заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве


/ Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП


/Понявина Н.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» является теоретическая и практическая подготовка в области электротехники и электроснабжения бакалавров по направлению «Строительство».

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачами дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» являются:

- формирование у студентов необходимых знаний, умений и компетенций, требуемых бакалавру для работы в строительстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Электроснабжение с основами электротехники» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-4 - Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ОПК-6 - Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	Знать нормативную базу и теоретические вопросы электроснабжения строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
	Уметь выполнять практические задачи выбора и использование требуемого электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
	Владеть навыками расчёта основных показателей

	эффективности использования электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-4	Знать распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области правил эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
	Уметь разрабатывать правила эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
	Владеть практическими навыками обеспечения правил техники безопасности при эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
ОПК-6	Знать основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений
	Уметь совместно со специалистами - электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах; выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
	Владеть основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Электроснабжение с основами электротехники» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+

Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	96	96
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Однофазные электрические цепи. Трехфазные электрические цепи. Основные законы.	4	4	12	20
2	Трансформаторы и электрические машины	Силовые, измерительные и специальные трансформаторы. Электрические машины применяемые в строительстве.	3	4	12	20
3	Основы электроники	Современная база электроники. Типовые устройства	3	4	12	20
4	Общие вопросы электроснабжения.	Источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии	2	2	12	16
5	Передача и преобразование электрической энергии. Общие схемы электроснабжения строительных площадок.	Линии передачи электроэнергии. Подстанции. Электроснабжение объектов стройиндустрии	2	2	12	16
6	Электрические сети современных зданий и сооружений.	Электрооборудование современных зданий и сооружений. строительной индустрии и жилищно -коммунального хозяйства Внутренние и наружные сети.	4	2	12	16
Итого			18	18	72	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	Однофазные электрические цепи. Трехфазные электрические цепи. Основные законы.	2	2	16	20
2	Трансформаторы и	Силовые, измерительные и специальные	2	2	16	20

	электрические машины	трансформаторы. Электрические машины применяемые в строительстве.				
3	Основы электроники	Современная база электроники. Типовые устройства	-	-	16	16
4	Общие вопросы электроснабжения.	Источники электроэнергии. Энергосистема. Качество электроэнергии	-	-	16	16
5	Передача и преобразование электрической энергии. Общие схемы электроснабжения строительных площадок.	Линии передачи электроэнергии. Подстанции. Электроснабжение объектов стройиндустрии	-	-	16	16
6	Электрические сети современных зданий и сооружений.	Электрооборудование современных зданий и сооружений. строительной индустрии и жилищно -коммунального хозяйства Внутренние и наружные сети.	-	-	16	16
Итого			4	4	96	104

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Однофазные цепи переменного тока.
2. Трехфазные цепи переменного тока.
3. Источники электроэнергии.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать нормативную базу и теоретические вопросы электроснабжения строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства.	Выполнение и отчет по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять практические задачи выбора и использования требуемого	Выполнение и отчет по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства			программах
	владеть навыками расчёта основных показателей эффективности использования электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-4	знать распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области правил эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь разрабатывать правила эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть практическими навыками обеспечения правил техники безопасности при эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	знать основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений	Выполнение и отчёт по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь совместно со	Выполнение и отчёт по	Выполнение работ в	Невыполнение

	специалистами – электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах; выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, строительной индустрии и жилищно – коммунального хозяйства.	лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений строительной индустрии и жилищно - коммунального хозяйства.	Выполнение и отчет по лабораторному практикуму. Решение типовых задач по разделам	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-3	знать нормативную базу и теоретические вопросы электро снабжения строительной индустрии и жилищно – коммунального хозяйства.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выполнять практические задачи выбора и использование требуемого электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно – коммунального хозяйства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками расчёта основных показателей эффективности использования электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно – коммунального хозяйства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ОПК-4	знать распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области правил эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь разрабатывать правила эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть практическими навыками обеспечения правил техники безопасности при эксплуатации электротехнического оборудования строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-6	знать основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических цепей, устройство и принципы работы электрических машин и электрооборудования, типовые схемы электроснабжения строительных объектов, основы электроники и электроизмерений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь совместно со специалистами – электриками выбирать и использовать электрооборудование, применяемое на строительных объектах; выбирать типовые схемные решения систем электроснабжения зданий, строительной индустрии и жилищно –коммунального хозяйства.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть основами современных методов проектирования и рас	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	чета систем инженерного (электротехнического) оборудования зданий, сооружений строительной индустрии и жилищно - коммунального хозяйства.			
--	---	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Если скорость вращения поля статора синхронной двухполюсной машины равна 3000 об/мин, то номинальная скорость вращения ротора

- 1) **3000 об/мин** 2) 1500 об/мин 3) 2940 об/мин 4) 1000 об/мин

2. Полупроводниковым диодом называют полупроводниковый прибор с двумя выводами и одним

- 1) Кристаллом с n-типом проводимости 2) Управляющим электродом
3) **p-n- переходом** 4) Кристаллом с р-типом проводимости.

3. Напряжение между выводами каждой фазной обмотки генератора или каждой фазы приемника в трехфазной цепи называется

- 1) Среднеквадратичным напряжением 2) Средним напряжением
3) Фазным напряжением 4) **Линейным напряжением.**

4. Главным преимуществом двигателей постоянного тока является

- 1) Дешевизна 2) Простота конструкции 3) Очень высокая надежность

4) **Широкие пределы регулирования скорости и большой пусковой момент**

5. Частота вращения асинхронного двигателя при увеличении механической нагрузки на валу

- 1) Не изменится 2) Превысит частоту вращения поля 3) Увеличится
4) **Уменьшится**

6. Назначение обмотки возбуждения в машине постоянного тока

- 1) **Создание основного магнитного потока** 2) Компенсация влияния реакции якоря 3) Улучшение коммутации 4) Уменьшение влияния добавочных полюсов.

7. Если асинхронный двигатель подключен к трехфазной цепи с частотой 50 Гц и вращается с частотой вращения 2930 об/мин, то он имеет количество полюсов

- 1) пять 2) шесть 3) три 4) **два**

8. За счет чего передается энергия между обмотками трансформатора?

1) **Общий магнитный поток замыкается в обеих обмотках, и наводит в них э.д.с., пропорциональную числу витков обмоток.**

2) Ток из первичной обмотки переносится во вторичную по сердечнику

3) Магнитный поток, создаваемый первичной обмоткой, вызывает вихревые токи во вторичной обмотке.

4) Намагничивание материала сердечника наводит э.д.с. во вторичной обмотке.

9. Что произойдет в трансформаторе, если подводимое напряжение окажется больше номинального?

1) Увеличится насыщение сердечника, что вызовет увеличение тока в обмотках

2) Существенно увеличатся вихревые токи в сердечнике

3) **Сильно увеличится напряжение вторичной обмотки, может сгореть нагрузка**

4) Увеличится к.п.д. трансформатора

10. Что показывает коэффициент трансформации трансформатора?

1) **Соотношение между токами и напряжениями первичной и вторичной обмоток**

2) Соотношение между мощностями первичной и вторичной обмоток

3) Соотношение между мощностями потерь первичной и вторичной обмоток

4) Соотношение между мощностью нагрузки и потерь в трансформаторе

11. Какие параметры трансформатора определяют в опыте холостого хода?

1) **Номинальные напряжения, коэффициент трансформации обмоток**

потери энергии на перемагничивание 2) Номинальные токи обмоток,

потери энергии в обмотках 3) Номинальные токи и напряжения, коэффициент полезного действия 4) Работоспособность трансформатора

12. Какие параметры трансформатора определяют в опыте короткого замыкания?

1) **Номинальные токи, потери энергии в меди** 2) Номинальные напряжения, коэффициент трансформации обмоток потери энергии на перемагничивание

3) Номинальные токи и напряжения, коэффициент полезного действия 4) Работоспособность трансформатора

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В трехфазной цепи при соединении источников и потребителей звездой измерили ток нагрузки фазы А $I_A=5$ А.

Линейный ток в проводе А I_a равен

1). 5 А 2) 8,6 А 3) 2,8 А 4) 7 А

2. Какова роль нейтрального провода в трехфазной цепи?

1. при несимметричной нагрузке уравнивает напряжения нагрузок фаз.

2. уравнивает напряжения нагрузок фаз при симметричной нагрузке.

3. уравнивает ток отдельных фаз при симметричной нагрузке.

4. предохраняет потребителей электроэнергии от пробоя силовых сетей на корпус.

3. Можно ли подключать трехфазные двигатели звездой к сети без нейтрального провода?

1. можно, так как нагрузки фаз одинаковы и в нейтральном проводе не будет тока.

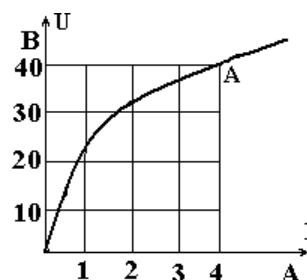
2. нельзя, так как даже при одинаковых нагрузках могут быть разные э.д.с. отдельных фаз.

3. нет, так как двигатели могут сгореть из-за разных токов в обмотках

фаз.

4. нет, так как не будет заземления двигателя, что опасно для потребителя.
4. Электрическая цепь, у которой электрические напряжения и электрические токи связаны друг с другом линейными зависимостями называется...
- 1) Линейной электрической цепью
 - 2) Принципиальной схемой
 - 3) Схемой замещения
 - 4) нелинейной электрической цепью
5. . Графическое изображение электрической цепи, содержащее условные обозначения ее элементов, показывающее соединения этих элементов называется
- 1) Ветвью
 - 2) Контуром
 - 3) Схемой электрической цепи
 - 4) Узлом
6. Если при неизменном напряжении ток на участке цепи уменьшился в 2 раза, то сопротивление участка
1. Увеличилось в 2 раза
 - 2) Уменьшилось в 2 раза
 - 3) Не изменилось
 - 4) Увеличилось в 4 раза
7. Первый закон Кирхгофа формулируется следующим образом
- 1) Алгебраическая сумма токов ветвей, сходящихся в узле, равна нулю
 - 2) Алгебраическая сумма падений напряжений в контуре равна алгебраической сумме ЭДС в том же контуре
 - 3) Сила тока в цепи пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению цепи
 - 4) .Алгебраическая сумма напряжений вдоль контура равна нулю
8. Если пять резисторов $R_1=100$ Ом, $R_2 = 10$ Ом, $R_3 =20$ Ом, $R_4 = 500$ Ом, $R_5= 100$ Ом соединены последовательно, то в них ток будет
- 1) Один и тот же
 - 2) Наибольшим в сопротивлении R_2
 - 3) Наибольшим в сопротивлении R_4
 - 4) Наибольшим в сопротивлениях R_1 и R_5
9. Из представленных значений величиной мощности является
- 1) 20 МВт
 - 2) 1 А
 - 3) 30 Дж
 - 4) 100 кВт ч

10. При заданной вольтамперной характеристике статическое сопротивление нелинейного элемента в точке А составляет
- 1) 10 Ом
 - 2) 100 Ом
 - 3) 0,1 Ом
 - 4) 160 Ом



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Какая зависимость выражает закон Ома для полной цепи?
 - 1) $I = \frac{E-U_0}{K}$
 - 2) $I = \frac{U}{R}$
 - 3) $E = BLV$
 - 4) $E = -\frac{d\Phi}{dt}$
2. По какой формуле определяется сопротивление проводника?
 - 1) $R = \rho \frac{l}{S}$
 - 2) $C = \epsilon_a \frac{S}{d}$
 - 3) $R = \rho \frac{S}{l}$
 - 4) $R = \frac{l}{\rho S}$

3. Закон Ома графически выражается в виде...

1) Прямой, проходящей через начало координат 2) Прямой, параллельной горизонтальной оси 3) Параболой 4) Прямой, параллельной вертикальной оси

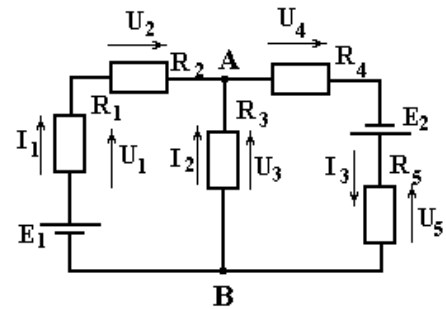
4. Если сопротивления $R_1=100$ Ом, $R_2=20$ Ом, $R_3=200$ Ом включены параллельно, то в резисторах будут токи

1) В $R_2=\max$, в $R_3=\min$ 2) Во всех одинаковые
3) В $R_3=\max$, в $R_2=\min$ 4) В $R_1=\max$, в $R_2=\min$

5. Для узла «А» справедливо следующее уравнение по первому закону Кирхгофа

1) $I_1+I_2-I_3=0$ 2) $I_1-I_2+I_3=0$
3) $+I_1-I_2+I_3=0$ 4) $I_1+I_2+I_3=0$

(см. рисунок)



6. В опыте холостого хода на зажимах

источника напряжение 20 В. При подключении к нему нагрузки 15 Ом ток

оказался равным 1 А. Чему равно внутреннее сопротивление источника?

1) 5 Ом 2) 20 Ом 3) 1,33 Ом 4) 15 В

7. Комплексная амплитуда тока $i(t)=1,41\sin(314t-\pi/2)$ А составляет

1) $I_m = 1e^{-j\frac{\pi}{2}}$ А 2) $I_m = 1,41e^{j\frac{\pi}{2}}$ 3) $I_m = 1,41e^{-j\frac{\pi}{2}}$ 4) $I_m = 1e^{j\frac{\pi}{2}}$

8. Для мгновенного значения однофазного синусоидального тока $i(t)$ справедливо

1) $i(t)=i(t+T)$ 2) $i(t) = i(t-3T/2)$ 3) $i(t) = i(T-T/2)$ 4) $i(t) = i(t+T/2)$

9. При напряжении $u(t) = 100\sin(314t)$ В и величине $X_c=50$ Ом действующее среднеквадратичное) значение тока $i(t)$ равно

1) 1,41 А 2) 30,5 А 3) 2 А 4) 0,707 А

10. . Если величина комплексного сопротивления $Z = (50 - j 75)$ Ом, то активное сопротивление цепи составит

1) 125 Ом 2) - 25 Ом 3) 1,4 Ом 4) 50 Ом 5) 0,66 Ом 6) 75 Ом

Частотные свойства электрической цепи синусоидального тока обусловлены зависимостью от частоты

1) Индуктивного X_L и емкостного X_C сопротивлений 2) Амплитуды входного напряжения 3) Активного сопротивления цепи R 4) Амплитуды входного тока

11. Полное сопротивление пассивного двухполюсника Z при заданных значениях напряжения U(t) и тока I(t) равно:

1) U/I 2) $U \cdot I$ 3) $U_m I_m$ 4) I/U

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

«Электроснабжение с основами электротехники»

I. Электрические и магнитные цепи

Электрические цепи постоянного тока

1. Элементы электрической цепи постоянного тока (*ветвь, узел, контур*).
2. Источники ЭДС и источник тока.
3. Обобщенный закон Ома.
4. Первый и второй законы Кирхгофа.
5. Работа и мощность электрического тока.
6. Применение законов Ома и Кирхгофа для расчетов электрических цепей.

Электрические цепи переменного тока

7. Способы представления синусоидальных величин.
8. 9. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин.
10. Резистивный, индуктивный и емкостной элементы в цепи синусоидального тока.
11. Построение векторных диаграмм цепи синусоидального тока.
12. Активные, реактивные и полные сопротивления и мощности пассивного двухполюсника.
13. Резонанс в цепях синусоидального тока.
16. Измерение мощности трехфазной системы.

II. Электрические машины ~

Трансформаторы

1. Назначение, принцип действия, конструкция, схема замещения и векторная диаграмма трансформатора.
2. Холостой ход, короткое замыкание, внешние характеристики трансформатора.
3. Мощность потерь трансформатора. Трехфазный трансформатор.

Машины постоянного тока

4. Устройство и принцип работы машины постоянного тока с параллельным, последовательным и возбуждением.
5. Режимы работы, э.д.с., электромагнитный момент двигателя постоянного тока.
6. Назначение и работа коллекторного механизма машин постоянного тока.
7. Коллекторные машины переменного тока.

Асинхронные машины

8. Устройство трехфазной асинхронной машины.
9. Вращающееся магнитное поле.
10. Скольжение и режимы работы асинхронной машины,
11. Вращающий момент асинхронного двигателя.
12. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя.

Синхронные машины

15. Устройство и принцип действия синхронной машины. Режимы работы и характеристики.
16. Регулирование активной и реактивной мощности синхронного генератора.
17. Применение и особенности пуска синхронного двигателя.

Аппараты управления и защиты

18. Схемы управления электроприводом.
19. Выключатели, реле, контакторы, магнитные пускатели и контроллеры.

III. Электроника

1. Задачи промышленной электроники
2. Электронная эмиссия.
3. Вакуумный триод.
4. Электронно-лучевая трубка.

Полупроводниковые приборы и устройства

5. Общие сведения о полупроводниках. Собственные и примесные полупроводники.
6. Проводимости "р" и "n" типов.
7. Контактные явления на границе полупроводников "р" и "n" типов.
8. Полупроводниковые диоды. Стабилитрон,
9. Источники вторичного электропитания. Выпрямители (одно и двух полупериодные схемы, мостовая трехфазная схемы).
10. Биполярные транзисторы. Вольт-амперные характеристики (ВАХ).
11. Полевые транзисторы. Вольт-амперные характеристики.
12. Классификация усилителей. Сравнительный анализ схем усиления с общим эмиттером (ОЭ), общим

коллек

тором (ОК) и общей базой (ОБ).

13. Параметры h_{ij} биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером (ОЭ).
14. Приборы с S-образной вольт-амперной характеристикой (ВАХ).
15. *Управляемый выпрямитель на тиристорах.*
16. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах с ОЭ, ОБ и ОК.
19. Оптоэлектронные приборы^
20. Цифровая электроника. Базовые элементы. Основы Булевой алгебры.
21. Операционные усилители
22. Интегральные микросхемы и БИС.
23. Микроконтроллеры.

IV. Электроснабжение

1. Основные схемы электроснабжения.
2. Элементы и схемы электроснабжения.
3. Объекты электроснабжения в строительстве
4. Типовая схема электроснабжения многоквартирного жилого дома
5. Типовая схема электроснабжения строительной площадки.
6. Типовая схема электроснабжения общественного объекта.
7. Типовая схема электроснабжения поселения.
8. Типовая схема электроснабжения городского района.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «незачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 20 баллов

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Электрические цепи переменного тока	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ
2	Трансформаторы и электрические машины	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ
3	Основы электроники	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ
4	Общие вопросы электроснабжения	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ
5	Передача и преобразование электрической энергии. Общие схемы электроснабжения строительных площадок.	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ

6	Электрические сети современных зданий и сооружений	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	Тест, защита лабораторных работ
---	--	---------------------	---------------------------------

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Электротехника /Под ред. В.Г. Герасимова. – М.: Высшая школа, 2015. – 480 с. Библиотека ВГТУ- 100 шт.

2. Касаткин А.С., Немцов М.В. Электротехника. – М.: Высшая школа, 2018. – 440 с. Библиотека ВГТУ – 50 шт.

3. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода. – М.: Энергоатомиздат, 1981. – 450 с. Библиотека ВГТУ – 30 шт.

4. Питолин В. М., Фурсов Б.В., Попова Т.В. Лабораторный практикум по курсу “Электротехника и электроника”. Учеб. Пособие. Воронеж: Воронеж. гос. тех. ун – т, 2002. – 77 с. Библиотека ВГТУ – 100 шт.

5. **Гуревич, В. И.** Электрические реле. Устройство, принцип действия и применения. Настольная книга электротехника / Гуревич В. И. - Москва: ДМК Пресс, 2011. - 688 с. - ISBN 978-5-94074-712-3.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/7758>

6. **Алиев, И. И.** Электротехника и электрооборудование: Справочник. Учебное пособие для вузов / Алиев И. И. - Саратов: Вузовское образование, 2014. - 1199 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/9654>

7. **Шпиганович, А. Н.** Методические указания к лабораторным работам по дисциплине “Электротехника и электроника” / Шпиганович А. Н. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 34 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22961>

8. Электроснабжение: Методические указания к курсовой работе для студентов по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» очной и очно-заочной форм обучения / сост. Т. В. Синюкова. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 26 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/22950>

9. **Покотило, Сергей Александрович.** Электротехника и электроника [Текст]: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017 (Харьков: ООО "БЭТ", 2017). - 283 с.: ил. - (Среднее проф. образование). - Библиогр.: с. 278-279 (23 назв.). - ISBN 978-5-222-26133-0: 709-80.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Office Word 2013/2007
2. Microsoft Office Excel 2013/2007
3. Microsoft Office Power Point 2013/2007
4. АBBYY FineReader 9.0
5. MAPK-SQL
6. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"
7. Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
8. Voltus IC Power Integrity Solution - L (VTS-L) - индекс VTS100 (Инструмент анализа и оптимизации сетей питания и энергопотребления интегральной микросхемы)
9. Viftuoso(R) Schematic Editor XL - индекс 95115 (Приложение - редактор электрических схем)
10. Virtuoso QRC Extraction – XL - индекс QRCX300 (Приложение - экстракция электрической схемы из топологии с учетом паразитных элементов)
11. Kaspersky Internet Security Multi-Device Russian Edition. 3-Device 1 year Base Box
12. 7zip
13. Google Chrome
14. PDF24 Creator
15. Moodle
16. LibreOffice

17. <http://www.edu.ru/>
18. Образовательный портал ВГТУ
19. <http://window.edu.ru>
20. <https://wiki.cchgeu.ru/>
21. <http://elektrik.info/beginner.html>
22. <https://electrono.ru>
23. <https://www.booksite.ru/elektr/index.htm>
24. <http://www.owen.ru/>
25. <http://www.Lcard.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

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	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)
<p style="text-align: center;">Ауд. 1315</p> <p style="text-align: center;">Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человека</p> <p style="text-align: center;">Стенд ЛЭС-5 – 4шт.; Стенд ЛЭС5 – 8шт.;</p> <p style="text-align: center;">Рабочее место изучения основ автоматизации "АРМ-1.08К"</p>	<p style="text-align: center;">394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №1)</p>
<p style="text-align: center;">Ауд. 3222</p> <p style="text-align: center;">Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 236 человек</p> <p style="text-align: center;">Акустическая система Yamaha</p> <p style="text-align: center;">Проектор Aser X127H</p>	<p style="text-align: center;">394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №3)</p>
<p style="text-align: center;">Ауд. 1317</p> <p style="text-align: center;">Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 18 человек</p> <p style="text-align: center;">Стенд БИС – 5шт.</p>	<p style="text-align: center;">394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №1)</p>
<p style="text-align: center;">Ауд. 2302</p> <p style="text-align: center;">Комплект учебной мебели: -рабочее место преподавателя (стол, стул); -рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 158 человек</p>	<p style="text-align: center;">394006, Воронежская область, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября д. 84 (Здание – учебный корпус №2)</p>

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Электроснабжение с основами электротехники» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.