МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и электроника»

Направление подготовки

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки

«Энергообеспечение предприятий»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва
2022

Цели освоения дисциплин

К **основным целям** освоения дисциплины «Электротехника и электроника» следует отнести:

- теоретическое и практическое изучение электрических цепей и электронных устройств информационных систем;
- получение навыков расчета и анализа электромагнитных устройств и электрических машин;
- овладеть основными принципами работы электрической и электронной аппаратуры; изучить их конструктивные особенности;
- подготовить к деятельности в соответствии с квалификацией бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», в том числе формирование умений использовать полученные знания в профессиональной деятельности.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Электротехника и электроника» следует отнести:

- дать студентам объем сведений и навыков, в результате которых они должны:
- приобрести знания об основных законах, методах расчета электрических цепей постоянного и переменного тока;
- изучить основные виды и конструктивные особенности электромагнитных устройств;
- получить элементарные навыки анализа электрических машин с целью расширения инженерных задач;
- изучить работу электронных устройств, используемых в информационных системах.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к обязательной части профессионального цикла учебных дисциплин базовой части основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Электротехника и электроника» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП в базовой части математического и естественнонаучного цикла с дисциплинами:

- «Математика»;
- «Физика»;
- «Общие вопросы энергетики»;
- «Химия»;
- «Безопасность жизнедеятельности».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения, как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	**знать:** - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических и магнитных цепей, основные законы и методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока в своей профессиональной деятельности; **уметь:** - использовать методы математического анализа и моделирования, проводить исследования и испытания систем электроприводов и автоматики; в своей профессиональной деятельности; **владеть:** - терминологией в области электромагнитных и электронных устройств в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Общая трудоемкость составляет **4** зачетных единиц (**144** академических часа, из них 130 часа – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **третьем** семестре выделяется 4 зачетные единицы, т.е. **14** академических часа (из них 130 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Электротехника и электроника» изучаются на втором курсе.

Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

4.1. Содержание разделов учебной дисциплины

4.1.1. Электротехника

Третий семестр

Введение.

История развития науки об электрических и магнитных явлениях и их практическом использовании. Общая характеристика задач, относящихся к теории электрических и магнитных цепей. Предмет курса и его связь со смежными дисциплинами.

Раздел 1. Линейные цепи с постоянными напряжениями и токами.

Электрическая цепь и ее расчетная схема. Элементы электрических цепей, их характеристики. Понятия: ветвь, узел, контур. Источники напряжения и тока; идеальные, реальные. Мощность электрической цепи. Законы Ома и Кирхгофа. Эквивалентные преобразования при последовательном, параллельном и других соединениях пассивных ветвей. Принцип линейности и его следствия. Основные методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Методы контурных токов, узловых напряжений. Матричная форма записи уравнений. Преобразование звезды в треугольник и треугольника в звезду.

Раздел 2 . Цепи с гармоническими напряжениями токами.

Периодически изменяющиеся во времени функции: ЭДС, напряжения и тока. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Действующее и среднее значения. Элементы электрической цепи переменного тока. Индуктивность и емкость. Активные, реактивные и полные сопротивления и проводимости. Колебания энергии в цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов.

Символический метод анализа цепей переменного тока. Законы Ома, Кирхгофа в комплексной форме. Векторная диаграмма токов и топографическая диаграмма напряжений. Активная, реактивная и комплексная мощности. Коэффициент мощности

Трехфазные цепи. Трехфазные системы ЭДС, напряжений и токов. Соединение фаз звездой и треугольником. Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей. Напряжение смещения нейтрали. Векторные и топографические диаграммы. Мощности в трехфазной цепи.

Раздел 3 Электромагнитные устройства и электрические машины.

Основные понятия. Конструкция и принцип действия однофазного трансформатора. Режим холостого хода и короткого замыкания. Внешние характеристики, мощности потерь.

Машины постоянного тока. Общие сведения. Устройство. Анализ работы щеточного токосъема. Двигатель постоянного тока с независимым, параллельным и последовательным возбуждением.

Асинхронные машины. Общие сведения. Устройство трехфазной асинхронной машины. Вращающееся магнитное поле и его особенности. Принцип действия асинхронного двигателя. Механическая и рабочая характеристики. Пуск двигателя в ход. Регулирование частоты вращения.

Синхронные машины. Общие сведения. Устройство и принцип действия синхронной машины. Режимы работы. Пуск синхронного двигателя. Основные характеристики синхронного двигателя.

Магнитные цепи. Методика расчета магнитных цепей при постоянных МДС.

Двигатель постоянного тока. Методика расчета двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

Ассинхронные машины. Методика расчета асинхронных машин.

Основные электрические параметры асинхронных короткозамкнутых ЭД. Т – образная и Г – образная схемы замещения, приведение обмотки ротора к обмотке статора. Естественные скоростная и механическая характеристики асинхронного короткозамкнутого ЭД. Критический момент и скольжение. Жесткость механической характеристики.

Раздел 4. Электромеханические системы и устройства .

Понятие об электромеханических системах (ЭМС) металлорежущих станков, ПР и других промышленных установок. Состав и назначение ЭМС. Характеристика производственных механизмов. Уравнение движения электропривода. Силы и моменты электропривода. Оптимальное передаточное отношение. Механические и скоростные характеристики электроприводов с двигателями независимого и параллельного возбуждения. Механические характеристики электроприводов с асинхронными двигателями. Пусковые, регулировочные и тормозные характеристики. Силовые преобразовательные устройства регулируемого электропривода постоянного и переменного тока. Способы повышения точности следящего ЭП. Нагрев и охлаждение ЭД. Выбор ЭД для регулируемого и следящего ЭП.

Раздел 5. Электроника. Полупроводниковые материалы и элементы.

Общие сведения, свойства. Проводимость полупроводниковых материалов. P – n переход. Полупроводниковые элементы. Диоды, транзисторы, тиристоры, полевые транзисторы, микросхемы. Методика расчета диодов, транзисторов, тиристоров, полевых транзистов, микросхем.

Раздел 6. Полупроводниковые усилительные устройства.

Усилительный каскад с общим эмиттером. Многокаскадные усилители. Обратные связи в усилителях. Усилитель мощности, усилитель постоянного тока. Разбор схемы однокаскадного транзисторного усилителя класса А с ОЭ и ООС. Разбор схемы однокаскадного транзисторного усилителя класса А с ОК. Разбор схемы двухкаскадного транзисторного усилителя.

Раздел 7. Устройства электроники информационных систем.

Генераторы, импульсные устройства, логические элементы, устройства микропроцессорной техники. Разбор схемы генератора синусоидального сигнала на ОУ. Разработка схемы симметричного мультивибратора на ОУ с определенной частотой, построение графиков напряжений в схеме. Использование логических элекментов ИЛИ-НЕ, И-НЕ. Разработка схем устройства.

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» реализация компетентного подхода в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляторы, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций и тренинги).

Аудиторные практические занятия по дисциплине «Электротехника и электроника» проводятся в специализированной учебно-лабораторной аудитории кафедры «Электротехника». Лекционные занятия проводятся в форме изложения преподавателем учебного материала в течение ряда занятий согласно календарно-тематическому плану и в интерактивной форме, это режим видеоконференции и презентаций с использованием персонального компьютера, проектора, данные лекции составляют 20% от общего числа лекций.

Объем лекционных занятий соответствует требованиям ФГОС по направлению .

Большое значение имеют практические навыки, которые представлены в виде самостоятельной работы студентов, на которую отводится 90 часов. Методика преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» предусматривает использование таких форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий как: подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза; подготовка, спользование преподавателем интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного тестирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: тестирование, контрольные работы.

Кафедра располагает базой тестовых материалов для проведения компьютерного контроля (в режиме обучения и контроля) для проведения промежуточных аттестаций по всем разделам курса.

В третьем семестре студент обязан выполнить пять контрольных работ.

Темы контрольных работ

- Электрические цепи постоянного тока.
- Электрические переменного тока .
- Электрические трехфазные цепи синусоидального тока.
- Электрические машины.
- Электронная аппаратура.

Критерии оценки тестирования:

За каждый правильный ответ студенту засчитывается 1 бал.

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он получил 33-40 балов;
- оценка «**хорошо**» если он получил 27-32 балов;
- оценка «**удовлетворительно**» если он получил 20-26 балов;
- оценка «**неудовлетворительно**» если он получил 10-19 балов.

- выполнение контрольной работы.

6.1.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электротехника и электроника».

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

В результате освоения дисциплины «Электротехника и электроника» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-5	способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины «Электротехника и электроника», практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины «Электротехника и электроника», описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Электротехника и электроника».

ОПК-5 - способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических и магнитных цепей, основные законы и методы анализа электрических цепей постоянного и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических и магнитных цепей, основные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических и магнитных цепей, основные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических и магнитных цепей, основные

переменного тока в своей профес-сиональной деятельности	магнитных цепей, основные законы и методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока в своей профессиональной деятельности	законы и методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока в своей профессиональной деятельности Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	законы и методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока в своей профессиональной деятельности, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	законы и методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока в своей профессиональной деятельности, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: использовать методы математического анализа и моделирования, проводить исследования и испытания систем электроприводов и автоматики; в своей профессиональной деятельности	Обучающийся не умеет использовать методы математического анализа и моделирования, проводить исследования и испытания систем электроприводов и автоматики; в своей профессиональной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать методы математического анализа и моделирования, проводить исследования и испытания систем электроприводов и автоматики; в своей профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать методы математического анализа и моделирования, проводить исследования и испытания систем электроприводов и автоматики; в своей профессиональной деятельности.. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать методы математического анализа и моделирования, проводить исследования и испытания систем электроприводов и автоматики в своей профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		переносе на новые ситуации.		
владеть: терминологией в области электромагнитных и электронных устройств в своей профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет терминологией в области электромагнитных и электронных устройств в своей профессиональной деятельности	Обучающийсяв не в полном объеме владеет терминологией в области электромагнитных и электронных устройств в своей профессиональной деятельности допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет терминологией в области электромагнитных и электронных устройств в своей профессиональной деятельности, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет терминологией в области электромагнитных и электронных устройств в своей профессиональной деятельности, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Фонд промежуточной аттестации защита лабораторного практикума

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.
Не зачтено	выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не ориентируется в теоретическом материале; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

Фонд промежуточной аттестации практических занятий

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	выставляется студенту, если студент выполнил все задания семинарских (практических) занятий; ориентируется в теоретическо-практическом материале; знает и владеет основными подходами к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.
Не зачтено	выставляется студенту, если студент не выполнил все задания семинарских (практических) занятий; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

Фонд промежуточной аттестации защита контрольной работы

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
Хорошо	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы
Удовлетворительно	Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
Неудовлетворительно	Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».,

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Электротехника и

электроника» промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выполнили практические задания).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует не полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное не соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Кузовкин В. А. Теоретическая электротехника: учебник, из-во Логос 2006 г. 495 с. В электронном виде представленно на сайте http://www.knigafund.ru/books/176656

б) дополнительная литература:

1. Рекус Г.Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями: учебное пособие. Директ-Медиа, 2014 г., 344 с. В электронном виде представленно на сайте http://www.knigafund.ru/books/182062.

2. Кузовкин В. А. Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства: учебник; из-во Логос 2011 г. 328 с. В электронном виде представленно на сайте http://www.knigafund.ru/books/177851

3. Встовский В. Л. Электрические машины, из-во Сибирский федеральный университет 2013 г. 464 с. В электронном виде представленно на сайте http://www.knigafund.ru/books/185233.

с) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://www.mami.ru в разделах: «Кафедра электротехники». Библиотека Московского политеха.

8. Материально-техническое обеспечения дисциплины.

Аудитории и лаборатории кафедры «Электротехника» Ав- 3306, 3310, Ав-1402, Ав-1405, оснащенные учебными стендами с соответствующим измерительными приборами по электротехнике, электронике и электроприводу, макетами и наглядными пособиями.

Специализированная аудитория (Компьютерный класс) Ауд. АВ1414:
ПК Intel Core 2 Duo 3.00 Ггц, 2 Гб, DDR II, 320 HDD, SATA II
ПК Intel Celeron 667 Мгц, 128 Mb, HDD 20
ПК Intel Celeron 1,8 Ггц, 248 Mb ОЗУ, HDD 40 Ггб, сетевое оборудование,
принтер HP 1015
Проектор. Тесты по дисциплине «Электротехника и электроника».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Для самостоятельного выполнения студентами расчетно-графических работ выпущены методические пособия, приведенные в списке литературы.

Методическое пособие для самостоятельной подготовки студентов, Электротехника, ч.I, Электрические цепи. М. 2012г., кол-во экз. 15.

9.1. Методические указания для проведения лабораторных работ.

Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению представлены в электронном виде. Для выполнения лабораторных работ студенты, как правило, копируют их на электронные носители и дома соответственно изучают. Поэтому на лабораторные занятия студенты должны прийти уже подготовленными для их осознанного выполнения.

Отчет выполняется и защищается студентами индивидуально.

9.2. Методические указания для проведения самостоятельных работ.

Самостоятельную работу студент должен организовать в зависимости от своих индивидуальных особенностей и возможностей. Для облегчения самостоятельной работы над изучаемым материалом, целесообразно посещать все лекции по курсу. Присутствие на лекциях позволяет в несколько раз сократить время на усвоение предмета и разобраться с рядом сложных вопросов, которые могут оказаться непосильными при самостоятельном изучении материала.

9.3.Методические указания по подготовке к экзамену.

Для облегчения подготовки к экзамену вопросы составляются строго по темам в соответствии с рабочей учебной программой. Следует учесть, что вопросы в виде экзаменационных билетов давать не целесообразно, поскольку группа студентов в этом случае может распределить билеты и написать шпаргалки. При этом каждый из студентов будет реально знать только те билеты, на которые он писал шпаргалки. А преподавателю на экзамене для объективной оценки знаний придется затрачивать значительно больше времени.

Вопросы для подготовки к экзамену по темам представлены в ФОС по дисциплине «Электротехника и электроника». Этих вопросов достаточно для полного освоения данной дисциплины и сдачи экзамена.

Кроме того, для проверки своих знаний, студенту для подготовки к экзамену предлагаются электронный вариант вопросов, в виде тестирования, который, однако, не заменяет вопросы методических указаний, а может быть использован только дополнительно к ним.

9.4.Экзаменационные билеты.

Каждый билет содержит два вопроса из разных тем дисциплины «Электротехника и электроника», с уклоном практического применения.

С вопросами, которые включены в билеты студент может ознакомиться на кафедре, но без права их копирования.

10. Методические рекомендации для преподавателя

План работы по дисциплине.

Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать план наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, видам лекционных, семинарских занятий, проведение лабораторного практикума, практических занятий и контрольных работ.

Лекционное занятие

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15–20-й минутах, второй – на 30–35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Лабораторный практикум.

Лабораторный практикум стоит на втором месте после лекционных занятий и цель которого является закрепление теоретических знаний по основным разделам и темам учебной программы.

Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить соответствующий теоретический материал, который предоставляется студенту. Описание лабораторных работ должно содержать теоретическую часть, задание по выполнению и вопросы для защиты лабораторных работ.

Перед допуском к выполнению лабораторных работ со студентами проводится коллоквиум с целью проверки их готовности к работе.

Практические занятия.

Практические занятия проводятся в объеме, предусмотренном учебным планом по дисциплине. В ходе практических занятий проводятся рассмотрение теоретического материала на практике. Каждое занятие состоит из двух частей: теоретической и практической. Теоретические знания, необходимые для практических занятий, даны в методических рекомендациях в виде перечня вопросов «для обсуждения и самопроверки», которые студенты могут извлечь из материала соответствующей лекции и путем самостоятельного изучения рекомендованной литературы. На практических занятиях преподаватель совместно со студентами решает задачи, производят построение структурных, функциональных и принципиальных схем и расчета их.

Самостоятельная работа.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.

Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.

Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Аттестация (экзамены).

При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» по профилю подготовки «Энергообеспечение предприятий».

Автор:

Заведующий кафедрой «Электротехника»
д.т.н., профессор Гайтова Т.Б.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика». Протокол от 30 августа 2022 г. № 1

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика»
к.т.н., доцент Л.А. Марюшин

Руководитель ООП Е.А. Чугаев

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1

Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
Введение.	3				1	+	+							
Раздел 1. Линейные цепи с постоянными напряжениями и токами.	3		1		1	+	+					+		
Раздел 2. Цепи с гармоническими напряжениями токами	3		1	1	1	+	+					+		
Раздел 3. Электромагнитные устройства и электрические машины	3		1		1	+	+					+		
Раздел 4. Электромеханические системы и устройства .	3		1		1	+	+							
Раздел 5. Электроника. Полупроводниковые материалы и элементы.	3		1	1	1	+	+							
Раздел 6. Полупроводниковые усилительные устройства	3				1	+	+					+		
Раздел 7. Устройства электроники информационных систем.	3		1		1	+						+		
Форма аттестации													Э	
Всего часов по дисциплине в третьем семестре			6	2	8	164								
Итого часов по дисциплине	180													

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
ОП (профиль) «Энергообеспечение предприятий».

Форма обучения: заочная

Виды профессиональной деятельности научно-исследовательская и расчетно-аналитическая; производственная и проектно-технологическая

Кафедра: Электротехника

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Электротехника и электроника

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:
Задания для контрольных работ.
Задания для лабораторным работам.
Вопросы к тестированию.
Вопросы к экзамену.

Москва

2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Электротехника и электроника				
ФГОС ВО 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»				
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**:				
ОПК-5	способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	**Знать**: - основные положения теории и практики расчета однофазных и трехфазных электрических и магнитных цепей, основные законы и методы анализа электрических цепей; **Уметь**: - использовать методы математического анализа и моделирования, проводить исследования и испытания систем электроприводов и автоматики; **Владеть**: - терминологией в области электромагнитных и электронных устройств.	лекция, лаб. работы контрольные работы	Т К/Р Л/Р ЭКЗАМЕН

Перечень оценочных средств по дисциплине «Электротехника и электроника»

№ ОС	Наименование оценочног	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Темы лабораторных работ и требования к их защите.
4	Экзамен	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

Тематика лабораторных работ:

1. Электрические приборы непосредственного отсчета в цепях постоянного тока. Исследование разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять

теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

2. Исследование линейной электрической цепи синусоидального тока с элементами R,L и R,C.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

3. Резонанс напряжений в цепи синусоидального тока с R,L,C

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

4. Трехфазная электрическая цепь при соединении приёмников электрической энергии звездой и треугольником.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

5. Исследование однофазного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

6. Исследование трехфазного асинхронного электродвигателя.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

7. Исследования двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

8. Исследование синхронного электродвигателя

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

9. Исследование полупроводниковых диодов.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

10. Исследование однокаскадного усилителя по схеме с ОЭ и двухкаскадного усилителя на биполярных транзисторах.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

11. Исследование логических элементов.

Критерии оценки:

- Оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент выполнил все задания лабораторной работы; оформил бумажный отчет; ориентируется представление об основных подходах к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

- Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не выполнил всех заданий лабораторной работы; не подготовил бумажный отчет; не ориентируется в теоретическом материале; не

знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ СДАЧИ ЗАЧЕТА, ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Электротехника и электроника»

Вопрос

Электрические и магнитные явления и их практическое использование в измерительных системах.
Электрическая цепь и ее расчетная схема.
Элементы электрических цепей и их характеристики.
Законы Ома и Кирхгофа. Основные методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока.
Элементы электрической цепи переменного тока. Индуктивность и емкость.
Активные, реактивные и полные сопротивления и проводимости.
Колебания энергии в цепях переменного тока. Резонанс напряжений и токов.
Символический метод анализа цепей переменного тока.
Векторная диаграмма тока и топографическая диаграмма напряжений.
Активная,реактивная и комплексная мощности.
Трехфазные системы ЭДС,напряжений и токов.
Соединение фаз трехфазной цепи звездой. Соединение элементов трехфазной цепи треугольником.
Расчет симметричных и несимметричных трехфазных цепей. Векторные и топографические диаграммы трехфазных цепей.
Трансформаты. Их назначение и область применения в метрологии.
Устройство и принцип действия трансформаторов.
Коэффициент трансформации трансформатора и способы его определения
Уравнение электрического состояния идеализированного и реального трансформатора.
Схема замещения трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора.
Опыт холостого хода трансформатора. . Опыт короткого замыкая трансформатора.
Работа трансформатора под нагрузкой.
Изменение вторичного напряжения трансформатора под нагрузкой. Внешняя характеристика трансформатора. КПД трансформатора.
Полупроводниковые приборы . n-p-n и p-n-p переход в полупроводнике.
Элементная база.
Диоды общего применения. Принцип работы, конструкция.
Электропривод (ЭП). Назначение ЭП. Состав ЭП.
Уравнение движения ЭП. Управляемые координаты. Одно- и многомассовые системы.
Одно- и многодвигательные технологические установки и приводы
Вращающееся магнитное поле и его особенности.
Механические характеристики электроприводов с асинхронными двигателями.
Пусковые, регулировочные и тормозные характеристики.
Устройство и принцип действия двигателей постоянного тока.
Устройство и принцип действия синхронной машины. Основные характеристики синхронного двигателя.
Устройство трехфазной асинхронной машины.
Стабилитрон, варикап, тоннельный диод. Характеристика, принцип работы. Схемы использования.
Биполярный транзистор, конструкция, принцип работы, характеристики.
Схема выбора рабочей точки транзистора. Схема температурной стабилизации режима работы транзистора.
Полевой МОП транзистор. Конструкция, характеристики
Логические схемы. Принцип решения логических задач.
Мультивибратор на логических схемах.

Однополупериодный выпрямитель и двухполупериодный выпрямитель. Принцип работы.

Пример билета для сдачи экзамена по дисциплине «Цифровые устройства и микропроцессоры»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Урбанистики и городского хозяйства, кафедра Электротехника
Дисциплина Электротехника и электроника
Образовательная программа 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2.

1. Применение законов Кирхгофа к расчету электрических цепей постоянного тока. Метод контурных токов.
2. Основные понятия и законы электрических цепей переменного тока. Символический метод расчета. Законы Ома и Кирхгоффа в комплексной форме.
3. Задача типа С. Для схемы двухполюсника рис. 6.3 заданы параметры: L_1 =5 мГн; r_1 = 150 Ом; C_1' = 0,667 мкФ; L_2 = 10 мГн; r_1 = 100 Ом; C_2 = 1 мкФ; напряжение на входе $u = 10 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(10^4 \cdot t)$ В. Найти напряжение $u_{C2}(t)$ на конденсаторе C_2, построить топографическую диаграмму, приняв равным нулю потенциал точки 1.

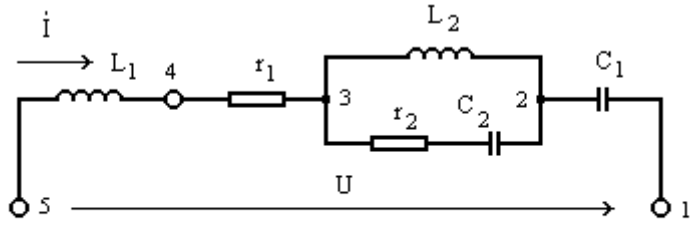


Рис.6.3

Утверждено на заседании кафедры «28» августа 2016 г., протокол № 1.

Зав. Кафедрой «Электротехника»
д.т.н., проф. _____ / Т,Б. Гайтова /

ПРИМЕРЫ: ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЕ 1

1. Укажите, чему равен **период** T колебания ЭДС источника синусоидального напряжения $e = \sqrt{2} \cdot 220\sin 314t$ В?

0,01 с	0,02 с	0,04 с	0,08 с	1 с	2 с
○	○	○	○	○	○

2. Укажите, как изменится **индуктивность** катушки, если увеличить частоту синусоидального напряжения в 4 раза?

- ○ Величина индуктивности не изменится
- ○ Индуктивность катушки уменьшится в два раза
- ○ Индуктивность катушки увеличится в 4 раза
- ○ Индуктивность катушки уменьшится в 4 раза

3. Укажите, чему равен **угол** φ в последовательной RL-цепи, если известны значения синусоидального напряжения $U = 10$ В, тока $I = 1$ А и мощности $P = 8$ Вт?

○	○	○	○	○
90°	- 45°	37°	-30°	27°

4. Конденсатор с ёмкостью $C = 1/6280$ Ф установлен в цепи синусоидального тока с напряжением $u = \sqrt{2} \cdot 220\sin(2\pi \cdot 1000t + \pi/6)$ В. Укажите, чему равно **сопротивление** конденсатора?

0,22 Ом	0,44 Ом	2 Ом	1 Ом	4 Ом
○	○	○	○	○

5. Укажите, чему равен **временной интервал**, соответствующий углу сдвига фаз, равного 45°, при частоте исследуемых периодических сигналов, равной 100 Гц?

1 мс	1,25 мс	1,5 мс	2 мс	4 мс	5 мс
○	○	○	○	○	○

6. Перечислите **приборы**, необходимые для проведения косвенного измерения индуктивности катушки.

- ○ Вольтметр и амперметр
- ○ Достаточно одного ваттметра
- ○ Вольтметр, амперметр и ваттметр или вольтметр, амперметр и измеритель разности фаз
- ○ Амперметр и ваттметр

7. Напряжения на трёх последовательно соединенных резисторах относятся как 1:3:5. Укажите, как **относятся** значения сопротивлений резисторов?

- ○ Отношение сопротивлений резисторов подобно отношению напряжений
- ○ Отношение равно 5:3:1
- ○ Отношение равно 1:1/3:1/5
- ○ Отношение равно 1:5:3

ПРИМЕРЫ: ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЕ 29

1. Укажите **признаки,** характеризующие основные логические элементы.

- □ На входах логических элементов аналоговые сигналы, а на выходах – цифровые
- □ Операции логического сложения, логического умножения и инверсия не составляют функционально полный набор

 Используя основные логические операции И, ИЛИ и НЕ, можно аналитически выразить любую сложную логическую функцию

 Минимальный логический базис составляют операции ИЛИ и НЕ или И и НЕ

 Входные и выходные сигналы логических элементов могут принимать только два значения: логическую 1 и логический 0

 Операция логического сложения совпадает с операцией обычного сложения

2. Укажите **выражение** логической функции двух переменных x_1 и x_2, реализуемой элементом "Стрелка Пирса".

○ $y = \bar{x}_1 x_2 + x_1 \bar{x}_2$ ○ $y = \overline{x_1 x_2}$ ○ $y = \overline{x_1 + x_2}$

○ $y = x_1 \oplus x_2$ ○ $y = x_1 + x_2$ ○ $y = x_1 x_2$

3. Укажите **выражение** логической функции двух переменных x_1 и x_2, реализуемой элементом "Штрих Шеффера".

○ $y = \bar{x}_1 x_2 + x_1 \bar{x}_2$ ○ $y = \overline{x_1 x_2}$ ○ $y = x_1 \oplus x_2$

○ $y = \overline{x_1 + x_2}$ ○ $y = x_1 + x_2$ ○ $y = x_1 x_2$

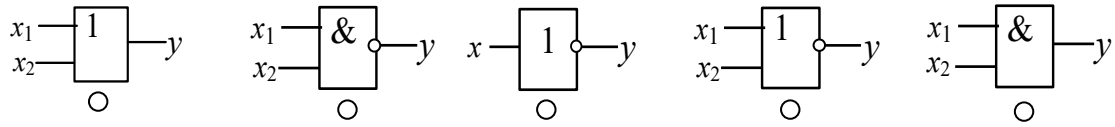
4. Укажите **выражение** логической функции трех переменных *а*, *б* и *с*, записанной в совершенной дизъюнктивной нормальной форме (СДНФ).

○ $y(a,b,c) = \bar{a}bc + a\bar{b}c + ab\bar{c} + abc$

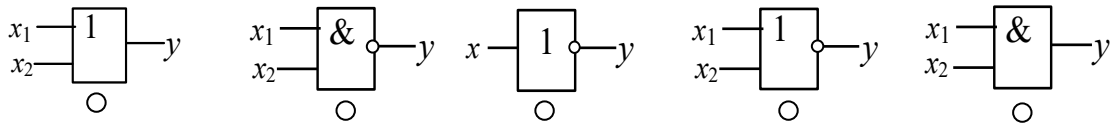
○ $y(a,b,c) = (a+b+c)(a+b+\bar{c})(a+\bar{b}+c)(\bar{a}+b+c)$

○ $y(a,b,c) = (\bar{a}b + c + a\bar{b}c)(ab\bar{c} + \overline{a\bar{b}} + \bar{c}a)$

5. Укажите **элемент** ИЛИ-НЕ.



6. Укажите **элемент** И.



7. Укажите значение **функции** $y = (ab + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b})$, если $a = b = c = 1$.

○ 1 ○ 0

Примечание! Кафедра располагает базой тестовых материалов для проведения компьютерного контроля (в режиме обучения и контроля) для проведения промежуточных аттестаций по всем разделам курса для измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тесты проводятся в компьтерном классе в ауд. АВ 1414 в режиме автоматического тестирования. Система оценки бальная. Каждый вопрос теста имеет свой бал и выставляется машиной в автоматическом режиме.

Критерии оценки:

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он получил 33-40 балов;
- оценка «**хорошо**» если он получил 27-32 балов;
- оценка «**удовлетворительно**» если он получил 20-26 балов;
- оценка «**неудовлетворительно**» если он получил 10-19 балов.

Контрольная работа №1. Электрические цепи постоянного тока.

Вариант 2. В схеме рис. 2.6 *а* известны величины сопротивлений и ЭДС:

R_1 = 2 Ом; R_2 = 4 Ом; R_3 = 2 Ом; R_4 = 5 Ом; R_5 = 3 Ом; R_6 = 6 Ом; E_1 = 12 В; E_2 = 10 В.

Определить токи в ветвях схемы методом «контурных токов», предварительно преобразовав пассивный треугольник сопротивлений R_3, R_4, R_5 в звезду.

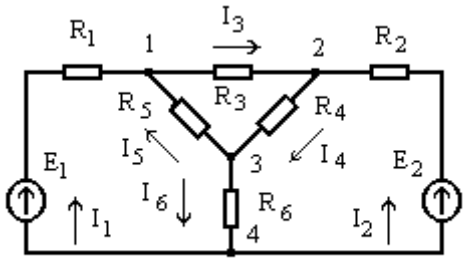


Рис.2.6а

Примечание! Применяется как промежуточная аттестация для практических занятий, а также контрольных работ.

Критерии оценки для практических занятий:

Зачтено выставляется студенту, если студент выполнил все задания семинарских (практических) занятий; ориентируется в теоретическо-практическом материале; знает и владеет основными подходами к излагаемому материалу; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Не зачтено выставляется студенту, если студент не выполнил все задания семинарских (практических) занятий; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций**.**

Критерии оценки для контрольых работ:

Отлично Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями

Хорошо Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы

Удовлетворительно Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень

Неудовлетворительно Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат