

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Электротехника и электроника»

Направление подготовки бакалавров – 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) программы – Автономные энергетические системы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский.

Форма обучения – очная, заочная

Машиностроительный факультет
Кафедра электроснабжения и электротехники.

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы
доцент кафедры ЭС и Э

А.В. Кузнецов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭС и Э
_____г., протокол №

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

А.Н. Макаров

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины является получение знаний об электрооборудовании и электронных устройствах автономных энергетических систем изучаемое на основе электромагнитных явлений и процессов.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение понимания природы процессов, происходящих в электрических устройствах и электронном оборудовании;
- анализ электрических и магнитных цепей и проведение электрических измерений;
- формирование способности безопасной работы с электротехническими устройствами, электроизмерительной аппаратурой и электронными устройствами;
- формирование готовности применения полученных знаний при изучении специальных дисциплин и сфере профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина "Электротехника и электроника" - дисциплина профессионального цикла обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» федеральных образовательных стандартов первого уровня высшего профессионального образования (бакалавриата).

Теоретической основой курса является физика, математика и информатика.

Математика: разделы: "Векторный анализ"; "Теория функций комплексного переменного"; "Дифференциальное и интегральное исчисление"

Физика: раздел "Электричество и магнетизм".

Информатика: разделы: "Вычислительные методы решения систем линейных уравнений"; простейшие навыки работы на компьютере и в сети интернет.

Знания, полученные в соответствующих разделах, в курсе "Электротехника и электроника", расширяются и развиваются в направлении разработки методов экспериментального исследования явлений и процессов, протекающих в автономных энергетических системах, позволяют научить самостоятельно решать электротехнические задачи при проектировании и

эксплуатации автономных энергетических систем в рамках будущей специальности студента.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ОПК - 6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК - 6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

ИОПК - 6.1.

Знать:

31. Законы и методы анализа электрических и магнитных цепей;
32. принцип работы электрических машин и электрооборудования;
33. физические основы электронных измерительных устройств.

Уметь:

У1. Рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, цепи с полупроводниковыми приборами;

У2. выбирать двигатель для электропривода и производить расчеты для выбора сечения соединительных проводов.

У3. проводить измерения в установках автономных энергетических систем используя электронные приборы и анализировать результаты.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенции:

Проведение лекций, выполнение лабораторных работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы.

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	2	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические работы (ПР)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа (всего)		48
В том числе:		
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
1	2	3
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы -подготовка к лабораторным работам		12
Контроль текущий и промежуточный (экзамен)		36
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зач.ед.	Академические часы
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины	2	144
Аудиторные занятия (всего)		10
В том числе:		
Лекции		6
Практические работы (ПР)		не предусмотрены

Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа (всего)		125
В том числе:		
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
1	2	3
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы – - изучение теоретической части дисциплины подготовка к лабораторным работам		112 4
Контроль текущий и промежуточный (экзамен)		9
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5.1 Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3. Модули (разделы) дисциплины, трудоёмкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Трудоёмкость часы	Лекции	ЛР.	ПР.	Сам. раб.
1.	Методы преобразования и анализа электрических цепей постоянного тока	36	8	6	-	13+9 (экз)
2.	Методы преобразования и анализа электрических цепей синусоидального тока (однофазные и трёхфазные)	36	8	8	-	11+9 (экз)
3.	Электрические машины. Основы электроснабжения.	36	8	8	-	11+9 (экз)
4.	Основы электроники.	36	6	8	-	13+9 (экз)
Всего на дисциплину "Электротехника и электроника"		144	30	30	-	48+36 (экз)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4. Модули (разделы) дисциплины, трудоёмкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Тру-до-ёмкость ч	Ле кци и	ЛР.	ПР.	Сам. раб.
1.	Методы преобразования и анализа электрических цепей постоянного тока.	36	2	-	-	32+2 (экз)
2.	Методы преобразования и анализа электрических цепей синусоидального тока (однофазные и трёхфазные)	36	2	4	-	27+3 (экз)
3.	Электрические машины. Основы электроснабжения.	36	1	-	-	33+2 (экз)
4.	Основы электроники.	36	1	-	-	33+2 (экз)
Всего на дисциплину "Электротехника и электроника"		144	6	4	-	125+9 (экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. Методы преобразования и анализа электрических цепей постоянного тока

Введение. Предмет, содержание и особенности курса. Структура курса, его связь с другими дисциплинами и место в подготовке бакалавров по профилю «Автономные энергетические системы». Значение электротехнического образования современных условиях.

Электрический ток, электрическая цепь и ее элементы. Режимы работы электрической цепи. Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; классификация электрических цепей. Пассивные элементы электрической цепи: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и их соединение. Источники электрической энергии постоянного тока. Источник ЭДС и источник тока. Основные характеристики электрических цепей. Схемы замещения элементов электрической цепи. Основные структурные преобразования электрических цепей. Закон Ома и его применение для расчета электрических цепей. Анализ разветвлённых цепей с несколькими источниками. Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей. Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных

токов. Метод двух узлов. Применение законов Кирхгофа для проверки правильности решения задач. Составление баланса мощностей для схемы постоянного тока.

МОДУЛЬ 2. Методы преобразования и анализа электрических цепей синусоидального тока (однофазного и трёхфазного)

Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме записи. Составление системы уравнений для определения токов в цепи переменного тока, используя метод контурных токов. Максимальное и действующие значения синусоидальных величин. Различные способы представления синусоидальных величин. Электрические цепи при гармоническом воздействии. Активное и реактивное сопротивления в цепи переменного тока. Последовательные и параллельные цепи синусоидального тока. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности, активного сопротивления и емкости в цепи переменного тока. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением индуктивности и емкости. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением индуктивности и емкости. Резонанс в электрических цепях.

Трёхфазные цепи. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора по схемам «звезда» и «треугольник». Типы соединения фаз генератора и нагрузки. Соединение потребителей по схеме «звезда», роль нулевого провода. Расчет трехфазной цепи при этой нагрузке. Трёхфазные электротехнические устройства. График мгновенных значений фазных ЭДС и три вектора соответствующих им комплексных значений. Анализ трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке. Мощность в трёхфазной цепи. Измерение мощности и энергии в трёхфазных цепях. Схема включения ваттметров и однофазных счётчиков в трёхфазную цепь. Построение векторных диаграмм для трёхфазных цепей. Составление электрических принципиальных схем с использованием векторных диаграмм. Определение характера нагрузки по векторной диаграмме в фазах трехфазной системы. Коэффициент мощности цепи и способы его изменения.

МОДУЛЬ 3. Электрические машины. Основы электроснабжения

Магнитные цепи. Назначение, устройство принцип работы однофазного трансформатора. Эксплуатационные характеристики. Трёхфазные трансформаторы. Опыт короткого замыкания и режим короткого замыкания, режим холостого хода, номинальный и рабочий режимы работы трансформатора. Эксплуатационные характеристики.

Асинхронные двигатели. Устройство, характеристики. Регулирование частоты вращения. Аппаратура и схемы управления электроприводом. Механические характеристики механизмов и электрических машин. Электромагнитный пускатель. Коммутационная аппаратура. Пуск асинхронного двигателя. Пуск двигателя с фазным ротором. Синхронные машины. Машины постоянного тока. Устройство и принцип работы. Регулирование частоты вращения. Переходные процессы в электрических цепях, законы коммутации. Основы электроснабжения. Электробезопасность.

Модуль 4. Основы электроники

Элементная база современных электронных устройств. Полупроводниковые приборы. Микросхемы. Устройства силовой электроники. Выпрямители. Усилители постоянного и переменного тока, электронные генераторы.

5.3 Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5. Лабораторные работы и их трудоёмкость

№	Учебно-образовательный модуль. Цели лабораторного практикума	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость в часах
1	2	3	4
1.	Модуль 1. Цель: Знакомство с основными методами и средствами измерений в электрических цепях. Электрические цепи постоянного тока.	№ 1. Электроизмерительные приборы и измерение электрических величин.	1
		№ 2. Исследование режимов работы аккумуляторной батареи.	2
		Защита лабораторных работ	3
	Модуль 2. Приобретение практических навыков измерений и расчёта электрических цепей однофазного и трёхфазного тока.	№ 3. Исследование цепей однофазного синусоидального тока.	2
		№ 4. Исследование режимов работы трёхфазной цепи.	2
		Защита лабораторных работ	4
3.	Модуль 3. Знакомство с устройством трансформаторов и электри-	№ 5. Исследование однофазного трансформатора.	2
		№ 6. Исследование асинхронного двигателя.	2

	ческих машин. Исследование их характеристик.	Защита лабораторных работ	4
4.	Модуль 4. Ознакомление с полупроводниковыми элементами, основными электронными устройствами и определение характеристик.	№7. Исследование полупроводниковых приборов и определение их исправности.	2
		№8. Исследование схем выпрямления с фильтрами.	2
		Защита лабораторных работ	4

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 6. Лабораторные работы и их трудоёмкость

№	Учебно-образовательный модуль. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоёмкость в часах
1	2	3	4
1.	Модуль 1. Цель: Знакомство с основными методами и средствами измерений в электрических цепях. Электрические цепи постоянного тока.	-	-
	Модуль 2. Приобретение практических навыков измерений и расчёта электрических цепей однофазного и трёхфазного тока.	Исследование режима работы трёхфазной цепи.	2
		Защита лабораторной работы	2
3.	Модуль 3. Знакомство с устройством трансформаторов и электрических машин. Исследование их характеристик.	-	-
4.	Модуль 4. Ознакомление с принципами управления электроприводами различных типов.	-	-

5.4 Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа студентов и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторному практикуму, рубежному контролю и экзамену.

Тематика самостоятельной работы должна иметь профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов электротехники и будущей профессиональной деятельности выпускника, т.е. иметь системно-деятельную направленность. Тематическая направленность должна требовать активной творческой работы.

Таблица 7. Темы рефератов

№	Учебно-образовательный модуль	Тематика самостоятельной работы
1.	Модуль 1	Измерение электрических и неэлектрических величин электроизмерительными приборами
2.	Модуль 2	Электрические цепи синусоидального тока Трёхфазные цепи
3.	Модуль 3	Электрические машины. Электрический привод с асинхронным двигателем
4.	Модуль 4	Основы цифровой электроники, логические элементы

Оценивание осуществляется путем устного опроса по содержанию выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Касаткин, А.С. Электротехника: учебник для неэлектротехн. спец. / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 11-е изд.; стер. - Москва: Академия, 2008. - 539 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Электротехника). - Библиогр.: с. 525. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4348-7: 317 р. 90 к. - (ID=73078-14)
2. Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов / В.В. Кононенко [и др.]; под ред. В.В. Кононенко. - 2-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2005. - 747 с.: ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 737 - 738. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-222-07543-5: 171 р. - (ID=60190-93)

7.2. Дополнительная литература

1. Иванов, И.И. Электротехника: учебник для неэлектротехн. напр. и спец. вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.С. Равдоник. - 2-е изд.; перераб. и доп. - СПб. [и др.]: Лань, 2003. - 496 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 492. - ISBN 5-8114-0523-5: 249 р. - (ID=16318-116)
2. Практикум по электротехнике и электронике: учеб. пособие для вузов / В.В. Кононенко [и др.]; под ред. В.В. Кононенко. - Ростов н/Д: Феникс, 2007. - 375 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 371 - 373. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-222-10301-2: 135 р. 90 к. - (ID=67507-20)
3. Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для бакалавров / О.П. Новожилов. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2021. - (Бакалавр. Академический курс). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.11.2022. - ISBN 978-5-9916-2941-6. - URL: <https://urait.ru/book/elektrotehnika-i-elektronika-488194> . - (ID=152029-0)

7.3. Методические материалы

1. Узикова, Т.И. Общая электротехника: метод. указ. к лаб. работам для студентов спец. 2201, 1905, 2301, 2102 : в составе учебно-методического комплекса / Т.И. Узикова, Л.А. Романова, К.Б. Корнеев; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2006. - (УМК-

- М). - Сервер. - CD. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/68238> . - (ID=68238-1)
2. Электротехника : метод. указания к лаб. работам для бакалавров по направлениям: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»), 21.03.02 Землеустройство и кадастры (профиль «Кадастры недвижимости»), 08.03.01 Строительство (профиль «Автомобильные дороги и аэродромы») / составители: Л.А. Романова, К.Б. Корнеев ; Тверской гос. техн. ун-т, каф. ЭСиЭ. - Тверь: ТвГТУ, 2020. - 28 с. - Сервер. - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/135921> . - (ID=135921-1)
 3. Электротехника : метод. указания к лаб. работам для бакалавров по направлениям: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»), 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»), 21.03.02 Землеустройство и кадастры (профиль «Кадастры недвижимости»), 08.03.01 Строительство (профиль «Автомобильные дороги и аэродромы») / составители: Л.А. Романова, К.Б. Корнеев ; Тверской государственный технический университет, кафедра ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 28 с. - Текст: непосредственный. - 108 р. 50 к. - (ID=136368-45)
 4. Приложение к рабочей программе дисциплины базовой части Блока 1 "Электротехника и электроника" направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Профиль: Автономные энергетические системы: в составе учебно-методического комплекса / Каф. Электроснабжение и электротехника; сост. А.В. Кузнецов. - Тверь: ТвГТУ, 2016. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст: электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131589> . - (ID=131589-0)
 5. Учебно-методический комплекс дисциплины "Электротехника и электроника" направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Направленность (профиль): Автономные энергетические системы: ФГОС 3++ / Каф. Электроснабжение и электротехника; сост. А.В. Кузнецов. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115986> . - (ID=115986-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>
УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/115986>

8. Материально-техническое обеспечение

В таблице 8 представлен рекомендуемый перечень материально-технического обеспечения лабораторного и компьютерного оборудования

Таблица 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№	Список оборудования и приборов
Лабораторные установки и стенды	
1	Стенд для лабораторных работ по переменному и постоянному току (3 шт., Ц-412)
2	Стенд для лабораторных работ по переменному току, нелинейным элементам, основам электроники (3 шт., Ц-412)
3	Стенд для лабораторной работы по определению характеристик трансформатора (3 шт., Ц-3)
4	Стенд лабораторный по определению статических и динамических характеристик асинхронного двигателя (3 шт., Ц-3)
Стандартные измерительные приборы	
1	Вольтметры с пределами измерения 15, 50, 150, 300 Вольт
2	Амперметры с пределом измерения 1, 2, 3, 5 А
3	Ваттметр многопредельный
4	Измеритель угла сдвига фазового угла (коэффициента мощности)
5	Омметр
Компьютерное и программное обеспечение	
1	Компьютерный класс, оснащенный электронной законодательно-правовой базой (Консультант или Гарант), электронными учебно-методическими пособиями, компьютерным практикумом по безопасности жизнедеятельности.

Для выполнения лабораторных работ по электротехнике и электронике в вузе имеются лаборатории со специальными стендами.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме экзамена

Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует. Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 4.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки за экзамен:

Критерии оценки и ее значение для категории «Знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «Уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

Оценка за экзамен:

«отлично» – при сумме баллов 6 или 8 и отсутствие нулевых баллов;

«хорошо» – при сумме баллов 4 или 5;

«удовлетворительно» – при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Вид экзамена – письменный экзамен.

База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Электрический ток, электрическая цепь и ее элементы. Режимы работы электрической цепи.
2. Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; классификация электрических цепей.
3. Пассивные элементы электрической цепи: резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности и их соединение.
4. Источники электрической энергии постоянного тока. Источник ЭДС и источник тока. Основные характеристики электрических цепей. Схемы замещения элементов электрической цепи. Основные структурные преобразования электрических цепей.
5. Закон Ома и его применение для расчета электрических цепей.
6. Анализ разветвлённых цепей с несколькими источниками.
7. Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей. Метод уравнений Кирхгофа.
8. Метод контурных токов.
9. Метод двух узлов.
10. Применение законов Кирхгофа для проверки правильности решения задач.
11. Составление баланса мощностей для схемы постоянного тока.
12. Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме записи.
13. Составление системы уравнений для определения токов в цепи переменного тока, используя метод контурных токов.

14. Максимальное и действующие значения синусоидальных величин. Различные способы представления синусоидальных величин. Электрические цепи при гармоническом воздействии.
15. Активное и реактивное сопротивления в цепи переменного тока. Последовательные и параллельные цепи синусоидального тока.
16. Последовательное соединение активного сопротивления и индуктивности, активного сопротивления и емкости в цепи переменного тока.
17. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением индуктивности и емкости.
18. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением индуктивности и емкости.
19. Резонанс в электрических цепях. Резонанс токов. Резонанс напряжений.
20. Трёхфазные цепи. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора по схемам «звезда» и «треугольник». Типы соединения фаз генератора и нагрузки.
21. Соединение потребителей по схеме «звезда», роль нулевого провода. Расчет трехфазной цепи при этой нагрузке.
22. Трёхфазные электротехнические устройства. График мгновенных значений фазных ЭДС и три вектора соответствующих им комплексных значений. Анализ трёхфазных цепей при симметричной и несимметричной нагрузке.
23. Мощность в трёхфазной цепи. Расчёт мощности в трехфазной системе.
24. Измерение активной мощности. Измерение мощности и энергии в трёхфазных цепях. Схема включения ваттметров и однофазных счётчиков в трёхфазную цепь.
25. Построение векторных диаграмм для трёхфазных цепей.
26. Составление электрических принципиальных схем с использованием векторных диаграмм.
27. Определение характера нагрузки по векторной диаграмме в фазах трехфазной системы. Коэффициент мощности цепи и способы его изменения.
28. Магнитные цепи.
29. Назначение, устройство принцип работы однофазного трансформатора. Эксплуатационные характеристики.
30. Трёхфазные трансформаторы.

31. Опыт короткого замыкания и режим короткого замыкания, режим холостого хода, номинальный и рабочий режимы работы трансформатора. Эксплуатационные характеристики трансформатора.
32. Асинхронные двигатели. Устройство, характеристики. Регулирование частоты вращения.
33. Аппаратура и схемы управления электроприводом асинхронного двигателя.
34. Механические характеристики электрических машин.
35. Электромагнитный пускатель. Коммутационная аппаратура.
36. Пуск асинхронного двигателя.
37. Пуск двигателя с фазным ротором.
38. Синхронные машины.
39. Машины постоянного тока. Устройство и принцип работы. Регулирование частоты вращения.
40. Переходные процессы в электрических цепях, законы коммутации.
41. Основы электроснабжения. Электробезопасность.
42. Элементная база современных электронных устройств.
43. Полупроводниковые приборы: диод, транзистор
44. Полупроводниковые приборы: стабилитрон, тиристор.
45. Микросхемы.
46. Роль полупроводниковых элементов в усилителях постоянного и переменного тока.
47. Сравнить однополупериодный выпрямитель с трехфазным выпрямителем.
48. Устройства силовой электроники. Выпрямитель двухполупериодный.
49. Устройства силовой электроники. Выпрямитель мостовой.
50. Источники питания.
51. Усилители постоянного и переменного тока,
52. Усилители переменного тока.
53. Электронные генераторы.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системой кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процессе рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, должны быть обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине в электронном виде.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

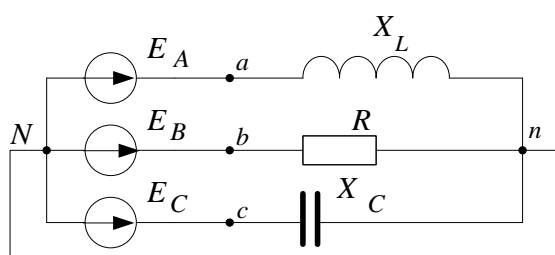
Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний кафедры, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

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

Направление подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
 Профиль – Автономные энергетические системы
 Кафедра электроснабжения и электротехники
 Дисциплина «Электротехника и электроника»
 Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла :
Электрический ток, электрическая цепь и ее элементы. Режимы работы электрической цепи. Основные характеристики.
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
**Определить ток в нулевом проводе. Построить векторную диаграмму токов, совмещенную с векторной диаграммой фазных напряжений:
 $U_n = 660 \text{ В}, X_L = X_C = R = 5 \text{ Ом}$**



3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0,1 или 2 балла:
Сравнить конструктивные особенности асинхронных и синхронных машин.
4. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0,1 или 2 балла:
Стабилизаторы напряжения со сглаживающими фильтрами и их параметры.

Критерии итоговой оценки за экзамен

- «отлично» – при сумме баллов 7 или 8 и отсутствие нулевых баллов;
- «хорошо» – при сумме баллов 5 или 6;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов 4;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0; 1; 2 или 3.

Составитель: доцент кафедры ЭСиЭ _____ А.В. Кузнецов

Заведующий кафедрой ЭСиЭ: профессор _____ А.Н. Макаров