Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ильшат Ринатович Мухаметзянов
Должность: директор
Дата подписания: 27.12.2021 08:55:09
Уникальный программный ключ:
aba80b84033c9ef196388e9ea0434f90a83a40954ba270e84bcbe64f02d1d8d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)
Чистопольский филиал «Восток»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧФ КНИТУ-КАИ
_____ И.Р.Мухаметзянов
«23» 04 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.04 Электротехника

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная (заочная)

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 12.03.01 Приборостроение

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

приборостроение

(наименование *профиля, специализации,* магистерской программы)

Чистополь
2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 945.

Разработчик:
Ситдикова Л.А., к.физ.-мат.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры приборостроения от 29.06.2021, протокол № 10.

Заведующий кафедрой приборостроения
Прохоров С.Г., к.т.н., доцент _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) *(подпись)*

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра приборостроения	29.06.2021	10	Прохоров С.Г.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	29.06.2021	5	председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	–	–	зав. сектором библиотеки М.А. Тугашова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов компетенций, связанных со знанием и пониманием существующих методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, современным состоянием и перспективами развития электротехнических устройств, элементной базы электроники, типовых аналоговых и цифровых электронных устройств преобразования и обработки электрических сигналов; развитие логического мышления и навыков экспериментальной деятельности для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении следующих специальных дисциплин и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. овладение методиками расчета и конструирования электротехнических цепей и устройств с применением средств вычислительной техники и с учетом признаков, отвечающих оценкам пользователей и технологов;
2. развитие практических навыков экспериментального исследования параметров и характеристик электротехнических устройств различного назначения;
3. развитие исследовательской этики и культуры;
4. развитие логического и теоретического мышления;
5. воспитание высокой культуры ведения численных расчетов;
6. умение организовывать и планировать свою деятельность, развивающееся в процессе освоения дисциплины, в частности, посещения аудиторных занятий, своевременного выполнения комплекса лабораторных работ, прохождения текущего и промежуточного контроля по дисциплине;
7. готовность к освоению следующих специальных дисциплин.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Электротехника» относится части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, *а* – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	4 ЗЕ/144	32	16	16	-	-	-	0,35	-	-	44	35,65	экзамен
4	4 ЗЕ/144	32	32	-	-	-	-	0,35	-	-	44	35,65	экзамен
Итого	**8 ЗЕ/288**	**64**	**48**	**16**	**-**	**-**	**-**	**0,7**	**-**	**-**	**88**	**71,3**	

Таблица 1.1, *б* – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:							***Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:***				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
3	4 ЗЕ/144	10	4	12	-	-	-	0,35	-	-	109	8,65	экзамен
4	4 ЗЕ/144	2	4	8	-	-	-	0,35	-	-	121	8,65	экзамен
Итого	**8 ЗЕ/288**	**12**	**8**	**20**	**-**	**-**	**-**	**0,7**	**-**	**-**	**230**	**17.3**	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
УК – 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1$_{УК-1}$ Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{УК-1}$ Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий, отчет по практическому занятию, контрольная работа, коллоквиум.
		ИД-3$_{УК-1}$ Рассматривает возможные, в том числе нестандартные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, а также возможные последствия	Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий, отчет по практическому занятию, контрольная работа.
ПК - 1	Способен разработать структурную, функциональную и электрическую схемы, технические условия функционирования отдельных блоков в соответствии с требованиями технического задания	ИД-1$_{ПК-1}$ Идентифицирует ключевые параметры разрабатываемой структурной, функциональной и электрической схемы, технические условия функционирования отдельных блоков в техническом задании	Тестирование, устный опрос на занятии
		ИД-2$_{ПК-1}$ Понимает принципы построения структурной, функциональной и электрической схемы, технические условия функционирования отдельных блоков	Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий, отчет по практическому занятию, контрольная работа, коллоквиум.
		ИД-3$_{ПК-1}$ Анализирует требования технического задания для разработки структурной, функциональной и электрической схемы, технических условий функционирования отдельных блоков	Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий, отчет по практическому занятию, контрольная работа.

		ИД-4$_{ПК-1}$ Разрабатывает структурную, функциональную и электрическую схемы, технические условия функционирования отдельных блоков по требованиям технического задания	Отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий, отчет по практическому занятию, контрольная работа.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
3 семестр					
1. Линейные электрические цепи постоянного тока	60	14	8	8	30
2. Линейные электрические цепи переменного тока	52	12	8	6	26
3. Трехфазные цепи	32	6	-	2	24
Итого за семестр	**144**	**32**	**16**	**16**	**80**
4 семестр					
4. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях	38	12	8	-	38
5. Переходные процессы в линейных электрических цепях	38	12	12	-	14
6. Нелинейные электрические цепи	34	4	4	-	12
7. Трансформаторы	34	4	4	-	16
Итого за семестр	**144**	**32**	**32**	**-**	**80**
Итого по дисциплине (без промежуточной аттестации)	**288**	**64**	**48**	**16**	**160**

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

1. Линейные электрические цепи постоянного тока.

Электротехнические устройства постоянного тока. Элементы электрической цепи постоянного тока. Положительные направления токов и напряжений. Резистивные элементы. Источники электрической энергии постоянного тока. Источник ЭДС и источник тока. Первый и второй законы Кирхгофа. Применение закона Ома и законов Кирхгофа для расчетов электрических цепей. Метод эквивалентного преобразования схем. Метод узловых потенциалов. Метод контурных токов. Принцип и метод суперпозиции (наложения). Принцип компенсации. Метод эквивалентного источника (активного двухполюсника). Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс. Условие передачи приемнику (в нагрузку) максимальной энергии.

2. Линейные электрические цепи переменного тока.

Электротехнические устройства синусоидального тока. Элементы электрической цепи синусоидального тока. Индуктивный элемент. Емкостный элемент. Источники электрической энергии синусоидального тока. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин. Различные способы представления синусоидальных величин. Закон Ома в комплексной форме для резистивного, индуктивного и емкостного элементов. Первый и второй законы Кирхгофа в комплексной форме. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Неразветвленная цепь синусоидального тока. Активное, реактивное, комплексное и полное сопротивления пассивного двухполюсника. Энергетические процессы в резистивном, индуктивном и емкостном элементах. Активная, реактивная, комплексная и полная мощности пассивного двухполюсника. Электрическая цепь с параллельным соединением ветвей. Активная, реактивная, комплексная и полная проводимости пассивного двухполюсника. Эквивалентное преобразование схем последовательного соединения элементов в параллельное. Электрическая цепь со смешанным соединением элементов. Баланс мощности в цепи синусоидального тока. Повышение коэффициента мощности. Резонанс в цепях синусоидального тока. Цепи с индуктивно связанными элементами. Потенциальная диаграмма электрической цепи. Круговые диаграммы. Фазосдвигающие цепи. Частотные годограф и характеристики цепи. Пассивные четырех- и трехполюсники.

3. Трехфазные цепи.

Трехфазные электротехнические устройства. Соединение фаз источника энергии и ее приемника (нагрузки) звездой. Соединение фаз источника энергии и ее приемника (нагрузки) треугольником. Активная, реактивная, комплексная и полная мощности трехфазной симметричной системы. Сравнение условий работы приемника энергии (нагрузки) при соединениях его фаз треугольником и звездой. Измерение активной мощности трехфазной системы. Симметричная трехфазная цепь с несколькими приемниками (потребителями) энергии. Несимметричный режим работы трехфазной цепи.

4. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях.

Общие сведения. Эффективное (действующее) значение периодической несинусоидальной электрической величины. Мощность периодического несинусоидального тока. Электрические фильтры.

5. Переходные процессы в линейных электрических цепях.

Общие сведения. Классический метод расчета переходных процессов.

Законы коммутации. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним индуктивным элементом. Переходные процессы в цепи постоянного тока с одним емкостным элементом. Разряд емкостного элемента в цепи с резистивным и индуктивным элементами. Подключение неразветвленной цепи с индуктивным, резистивным и емкостным элементами к источнику постоянной ЭДС. Подключение неразветвленной цепи с индуктивным, резистивным и емкостным элементами к источнику синусоидальной ЭДС. Операторный метод расчета переходных процессов. Расчет переходных процессов на ПЭВМ с применением ППП (пакетов прикладных программ) и ПМК (программируемых микрокалькуляторах) отечественного и зарубежного производства.

6. Нелинейные электрические цепи.

Общие сведения. Цепи с нелинейными двухполюсниками. Цепи с нелинейными трех- и четырехполюсниками.

7. Трансформаторы.

Общие сведения. Принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения идеализированного однофазного трансформатора. Схема замещения и векторная диаграмма идеализированного однофазного трансформатора. Уравнения, схема замещения и векторная диаграмма реального однофазного трансформатора. Режим холостого хода трансформатора. Режим короткого замыкания трансформатора. Внешние характеристики трансформатора. Мощность потерь в трансформаторе. Особенности трехфазных трансформаторов. Группы соединений обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Однофазные и трехфазные автотрансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Конструкции магнитопроводов и обмоток. Тепловой режим трансформаторов. Трансформаторы напряжения и тока.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по трем разделам дисциплины, вопросы на занятиях	ИД-1$_{УК-1}$, ИД-1$_{ПК-1}$
Практические занятия	Индивидуальные задания	ИД-2$_{УК-1}$, ИД-2$_{ПК-1}$
Самостоятельная работа	Вопросы для самоподготовки, тестирование	ИД-1$_{УК-1}$, ИД-1$_{ПК-1}$, ИД-2$_{УК-1}$, ИД-2$_{ПК-1}$, ИД-3$_{УК-1}$, ИД-3$_{ПК-1}$

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

1.Определить сопротивление лампы накаливания , если на ней написано 100 Вт и 220 В

- 684 Ом
- 486 Ом
- 864 Ом
- ✓ 484 Ом

2.Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока ?

- медный
- оба провода нагреваются одинаково
- ни какой из проводов не нагревается
- ✓ стальной

3.В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.

- 1 %
- 2 %

- 3 %
- ✓ 4 %

4.Заданы ток и напряжение: $i = I_{max} * \sin(\omega t)$ $u = u_{max} * \sin(\omega t + 30^0)$. Определите угол сдвига фаз.

- 0^0
- 60^0
- 150^0
- ✓ 30^0

5. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением R=220 Ом. Напряжение на её зажимах u= 220 * sin 628t. Определите показания амперметра и вольтметра.

- I = 1 A u=220 В
- I = 0,7 A u=220 В
- I = 1 A u=156 В
- ✓ I = 0,7 A u=156 В

Примеры тем устных опросов на занятиях:

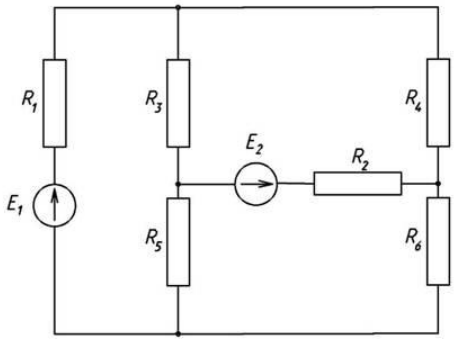
1. Что называется источником ЭДС?
2. Что называется источником тока?
3. Какие источники называются эквивалентными?
4. Сколько уравнений необходимо записать для решения задачи методом узловых потенциалов?
5. В чем состоит метод наложения?

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

Примеры индивидуальных (домашних) заданий:

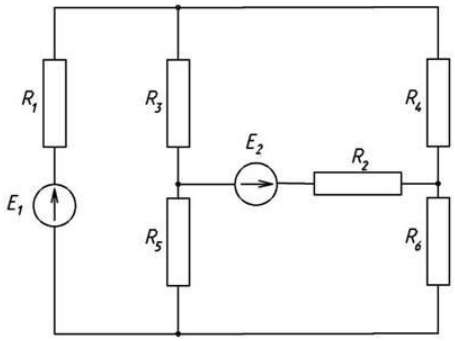
1. Для электрической цепи рис. 1, выполнить следующее:

Составить уравнения для определения токов путем непосредственного применения законов Кирхгофа. Значения ЭДС источников и сопротивлений приемников: E1 = 130 В, E2 = 110 В, R1 = 4 Ом, R2 = 8 Ом, R3 = 21 Ом, R4 = 16 Ом, R5 = 19 Ом, R6 = 16 Ом.



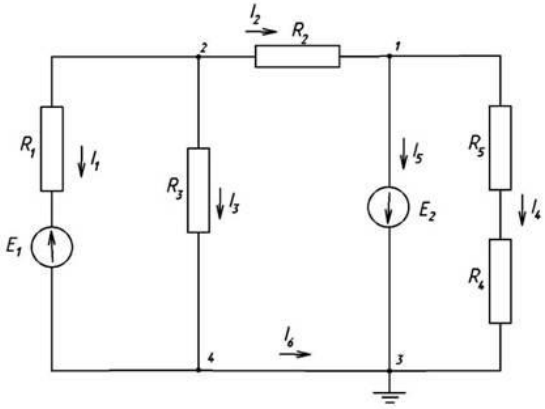
2. Определить токи в ветвях методом контурных токов. Определить режимы работы активных элементов и составить баланс мощностей.

Значения ЭДС источников и сопротивлений приемников: E1 = 130 В, E2 = 110 В, R1 = 4 Ом, R2 = 8 Ом, R3 = 21 Ом, R4 = 16 Ом, R5 = 19 Ом, R6 = 16 Ом.



3. Рассчитать токи в ветвях схемы методом узловых напряжений. Проверку решения задачи осуществить по 1-му правилу Кирхгофа для узлов.

Исходные данные для расчета: E1 = 1 В, E2 = 1 В, R1 = 1 Ом, R2 = 1 Ом, R3 = 2 Ом, R4 = 5 Ом, R5 = 4 Ом



Примеры вопросов для подготовки к практическим занятиям, семинарам:

1.Законы Ома

2. Законы Кирхгофа.

3. Метод контурных токов.

4. Баланс мощностей.

5. Метод узловых потенциалов

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Источник ЭДС

2. Источник тока.

3. Эквивалентные источники.

4. Принцип и метод суперпозиции (наложения).

5. Максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных/ окончательных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные (экзаменационные) вопросы.

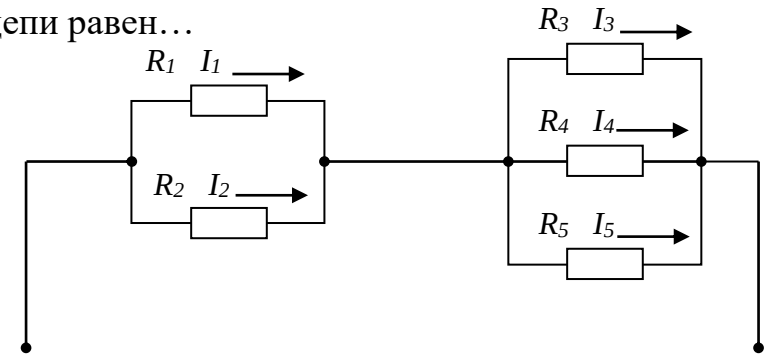
Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры тестовых заданий промежуточной аттестации:

1**.** Формула закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС, имеет вид…

- $I = \frac{E}{R}$
- $I = \frac{U}{R}$
- $U = IR$
- ✓ $I = \frac{U \pm E}{R}$

2. Если сопротивления R_1=R_2=30 Ом, R_3=R_4=40 Ом, R_5=20 Ом и ток I_5 =2 А, тогда ток в неразветвленной части цепи равен…



- 6 А
- 60^0
- 8 А
- ✓ 2 А

3. Если номинальный ток I=100 А, тогда номинальное напряжение U источника напряжения с ЭДС E=230 В и внутренним сопротивлением r = 0,1 Ом равно…

- 200 В
- 225 В
- 230 В
- ✓ 220 В

4. Задана цепь с ЭДС E=60 В, внутренним сопротивлением источника ЭДС r = 5 Ом и сопротивлением нагрузки $R_н$ =25 Ом. Тогда напряжение на нагрузке будет равно…

- 60 В

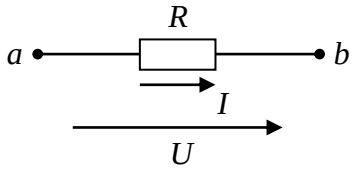
- 70 В
- 55 В
- ✓ 50 В

5. При неизменном сопротивлении участка цепи при увеличении тока падение напряжения на данном участке…

- не изменится
- будет равно нулю
- уменьшится
- ✓ увеличится

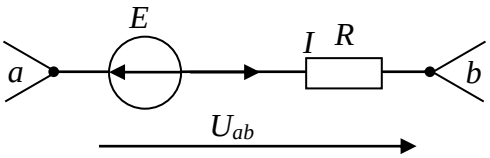
6. Если приложенное напряжение U= 20 В, а сила тока в цепи составляет 5 А, то сопротивление на данном участке имеет величину…

- 500 Ом
- 0,25 Ом
- 100 Ом
- ✓ 4 Ом



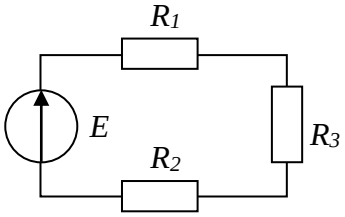
7. Если E= 10 В, U_{ab}= 30 В, R =10 Ом, то ток I на участке электрической цепи равен…

- 3 А
- 1 А
- 4 А
- ✓ 2 А



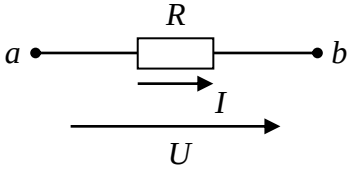
8. Если R_1= 100 Ом, R_2= 20 Ом, R_3=200 Ом, то в резисторах будут наблюдаться следующие токи:…

- в R_2 → max, в R_3 → min
- в R_1 → max, в R_2 → min
- в R_2 → max, в R_1 → min
- ✓ во всех один и тот же ток



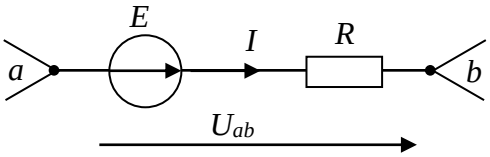
9. Составленное по закону Ома выражение для данного участка цепи имеет вид…

- P= I^2R
- I= UR
- P= U^2/R
- ✓ I= U/R



10. Ток I на участке цепи определяется выражением

- E/R
- (E–U_{ab})R
- U_{ab}/R
- ✓ (E+U_{ab})/R



Примеры вопросов для экзамена:

1. Источник ЭДС
2. Источник тока.
3. Эквивалентные источники.
4. Простейшие элементы электрической цепи (резистор, катушка индуктивности, электроемкость).
5. Метод узловых потенциалов.

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	5	5	5	15
Устный опрос на занятии	1	2	2	5
Отчет по лабораторной работе		10	15	25
Контрольная работа		5		5
Коллоквиум				
Реферат				
Итого (максимум за период)	**6**	**22**	**22**	**50**
Зачет / экзамен				**50**
Итого				**100**
4 семестр				
Тестирование	10	10	10	**30**
Устный опрос на занятии	-	-	-	
Выполнение индивидуальных (домашних) заданий				
Контрольная работа			5	**5**
Выступление (доклад) на занятии, презентация			15	**15**

Итого (максимум за период)	10	10	30	**50**
Зачет / экзамен				**50**
Итого				**100**

Таблица 3.3. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основная литература:

1. Комиссаров Ю.А. Общая электротехника и электроника: учебник / Ю.А.Комиссаров, Г.И. Бабокин; под ред. П.Д. Саркисова.- 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479с.
2. Рыбков И.С. Электротехника: учеб. пособие / И.С. Рыбков.- М.: РИОР: ИнФРА-М, 2017.- 160с.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Шебес М.Р., Каблуков М.В. Задачник по теории линейных электрических цепей: Учеб. пособ. Для электротехнич., радиотехнич. спец. вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа,1990.-544с.
2. Нейман Л. Теоретические основы электротехники.: В 2-х.т.т.1 – М.: Энергия,1966.-522с.
3. Нейман Л. Теоретические основы электротехники.: В 2-х.т.т.2 – М.: Энергия,1966.-407с.
4. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники: - 4-е изд., стер.. - М.: Высшая школа, 2008. - 752 с.
5. Сборник задач по ТОЭ.; Под ред. Л.Бессонова. - М.: Высшая школа ,2000.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических работ

1. Методические материалы к практическим занятиям по дисциплине «Электротехника» в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Ситдикова Л.А. «Электротехника» [Электронный ресурс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки бакалавров 12.03.01 «Приборостроение» / КНИТУ-КАИ, Казань, 2017 – Доступ по логину и паролю. URL: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id=_243757_1&course_id=_11884_1&mode=reset

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://e.lanbook.com/.
2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: http://znanium.com/.
3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: https://urait.ru/.
4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: http://library.kai.ru/.
5. Единое окно доступа к информационным ресурсам. URL: http://window.edu.ru/resource/178/33178, http://window.edu.ru/resource/047/50047, http://window.edu.ru/resource/819/69819.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Аудитория для лекционных занятий	Мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).
Лабораторные занятия	Специализированная лаборатория 51.	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска. Аудитория, оснащенная стендами, приборами, оборудованием, установками и комплектами по электротехнике; цифровой мультиметры DL 6243, UNIT-T UT83, Щ4312; осциллографы С1-65А; стенды "Электроизмерительные механизмы").

Практические занятия	Аудитория для лекционных/практических занятий	Специализированная мебель, технические средства обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ,	Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Помещение для самостоятельной работы, Центр коллективного пользования	

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Scilab – пакет прикладных математических программ		Свободно распространяемое
2	Microsoft Windows Microsoft Office		Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» зав. кафедрой ведущей	«Согласовано» зав. кафедрой выпускающей
2022/2023		
2023/2024		
2024/2025		