

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Моисеев Роман Евгеньевич

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 26.01.2024 14:10:00

Уникальный идентификатор:

8332314f4b9fba696d10b638ac7765c3743d0ffe

**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»

УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом КНИТУ-КАИ

(в составе ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.04.01 Электротехника и электроника

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

(бакалавр, специалист, инженер, магистр)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Направление подготовки / специальность 09.03.03 Прикладная информатика

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль)

Прикладная информатика в прикладной экономике

(наименование профиля, специализации, магистерской программы)

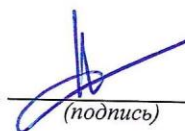
Чистополь

2023 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 922.


Разработчик:

Николаев М.И., к.т.н., доцент
(Ф.И.О, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Приборостроения от 24.02.2023, протокол № 6.

Заведующий кафедрой Приборостроения


(Ф.И.О, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра КиТС	01.03.2023	н7	 Классен В.И.
ОДОБРЕНА	УМК филиала	17.03.2023	н3	 председатель УМК С.Г.Прохоров
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	-	-	 Библиотекарь УМиВО 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 основ электротехники, 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; привитие студентам навыков самостоятельного изучения учебной и специальной литературы; 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 логического и теоретического мышления;
4. воспитание высокой культуры ведения численных расчетов;
5. владение знаниями по технике безопасности при работе с приборами;
6. умение организовывать и планировать свою деятельность, развивающуюся в процессе освоения дисциплины, в частности, посещения аудиторных занятий, своевременного выполнения комплекса лабораторных работ, прохождения текущего и промежуточного контроля по дисциплине.

1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к 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											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа), в т.ч.:</i>				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, 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
4	5 ЗЕ/180	16	32	16	-	-	-	0,35	-	-	79,96	35,69	Экзамен
Итого	5 ЗЕ/180	16	32	16	-	-	-	0,35	-	-	79,96	35,69	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК – 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Знает методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
		ИД-2 _{УК-1} Применяет методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников

		ИД-ЗУК-1 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
--	--	---

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 (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
4 семестр					
1. Линейные электрические цепи постоянного тока	32	4	10	6	12
2. Линейные электрические цепи переменного тока	28	4	10	4	10
3. Трехфазные цепи	20	2	2	2	14
4. Переходные процессы в линейных электрических цепях	20	2	2	2	14
5. Трансформаторы	20	2	4	-	14
6. Полупроводниковые приборы	24	2	4	2	16
Курсовая работа/проект	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация	36				36
Итого за семестр	180	16	32	16	116
Итого по дисциплине	180	16	32	16	116

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. 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.

5. 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.

6. Полупроводниковые приборы.

Полупроводниковые диоды. $p-n$ -переход и его основные свойства. Идеальный диод. Условные графические обозначения. Вольтамперная характеристика и статические параметры диодов. Выпрямительные диоды. Электрические и эксплуатационные параметры. Свойства и параметры высокочастотных и СВЧ-диодов. Импульсные диоды. Стабилитроны, их вольтамперная характеристика и применение. Варикап. Туннельный диод. Диод Шоттки.

Биполярные транзисторы. Устройство, условные и графические обозначения. Коэффициент передачи тока эмиттера и коэффициент переноса тока в базе. Способы включения, вольтамперные характеристики и статические параметры транзистора. Зависимость параметров транзистора от температуры. Транзистор как линейный 4-х полюсник, h -параметры транзистора. Эквивалентные электрические схемы транзистора. Работа транзистора с нагрузкой. Основные режимы. Схемы включения биполярного транзистора.

Полевые (униполярные) транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим $p-n$ -переходом. Устройство и принцип работы. Вольтамперные характеристики и параметры прибора. Полевые транзисторы с изолированным затвором. Принцип работы, вольтамперные характеристики и параметры. Эквивалентная электрическая схема полевого транзистора.

Интегральные микросхемы. Назначение и применение. Терминология. Понятие о конструктивно-технологической интеграции. Основные технологические процессы, применяемые в производстве ИС (сущность процессов и назначение). Методы изоляции элементов ИС. Биполярные транзисторы и диоды в полупроводниковых ИС: структура и технология. Интегральные схемы на полевых транзисторах с изолированным затвором. Пассивные элементы ИС. Типовые электрические и эксплуатационные параметры ИС.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрено учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

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

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. 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. Червяков Г.Г., Прохоров С.Г., Шиндор О.В. Электронные приборы: учебное пособие / Г.Г.Червяков, С.Г.Прохоров, О.В.Шиндор. – Казань: Изд-во Казан. гос. тех. ун-та, 2009. – 300 с.
3. Рыбков И.С. Электротехника: учеб. пособие / И.С. Рыбков.- М.: РИОР: ИНФРА-М, 2017.- 160с.

4.1.2 Дополнительная литература

1. Нейман Л. Теоретические основы электротехники.: В 2-х.т.т.1 – М.: Энергия,1966.-522с.
2. Нейман Л. Теоретические основы электротехники.: В 2-х.т.т.2 – М.: Энергия,1966.-407с.
3. Данилов И.А., Иванов П.М. Общая электротехника с основами электроники: - 4-е изд., стер.. - М.: Высшая школа, 2008. - 752 с.
4. 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 и электроника» в электронном виде (место хранения кафедра приборостроения).
2. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электротехника и электроника» в электронном виде (библиотека ЧФ КНИТУ-КАИ).

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

1. Лань: электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <https://e.lanbook.com/>.
2. Знаниум: электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <https://znanium.com/>.
3. ЮРАЙТ: электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]. URL: <https://urait.ru/>.
4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ [Электронный ресурс]. URL: <https://kai.ru/web/naucno-tehniceskaa-biblioteka/>.

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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- комплект учебной мебели; - доска; - специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории с выходом в Интернет (интерактивная доска, компьютер, документ-камера, система звукового сопровождения отображаемых видеоматериалов).
Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий:	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, Щ43 12; осциллографы С1-65А; стенды "Электроизмерительные механизмы").
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы:	- комплект учебной мебели; - рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi), обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде КНИТУ-КАИ, МФУ, принтер.

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

1	Microsoft Windows 7 Professional или Microsoft Windows 10 Pro (в зависимости от конфигурации компьютера),		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 видеомониторов 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