



КГУУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование электрических цепей

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

Зав.каф., д.т.н.

Садыков Марат Фердинантович

доцент, к.т.н.

Вассунова Юлия Юрьевна

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретические основы электротехники, протокол №6 от 28.10.2020 Зав. кафедрой Садыков М.Ф.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020 Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники / Ахметова Р.В. /

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники
протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Моделирование электрических цепей» является расширение и углубление знаний студентов, полученных в результате освоения дисциплины «Основы теории электрических цепей», приобретение определенных навыков по расчету и моделированию электрических цепей.

Задачами дисциплины являются:

-закрепление знания основных законов электростатики и электродинамики применительно к электрическим цепям;

-изучение методов анализа и моделирования электрических цепей;

-приобретение навыков составления основных уравнений электрического состояния линейных и нелинейных электрических цепей.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Использует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов	<i>Знать:</i> фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы <i>Уметь:</i> использовать знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов <i>Владеть:</i> знанием фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов
	ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Знать:</i> применение физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера <i>Уметь:</i> применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <i>Владеть:</i> применением физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3 Демонстрирует владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<i>Знать:</i> использование законов физики и математики при решении практических задач <i>Уметь:</i> демонстрировать владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач <i>Владеть:</i> навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
---	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Моделирование электрических цепей относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1		Физико-математические модели электронных узлов Анализ, синтез и моделирование электронных узлов Теоретические основы радиотехники
ОПК-1	Высшая математика Физика	
ОПК-3	Информационные и компьютерные технологии	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

В результате освоения дисциплины «Высшая математика» обучающиеся должны:

1) Знать:

- основные понятия и утверждения аналитической геометрии, векторной и линейной алгебры;
- основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
- основные понятия и утверждения векторного и гармонического анализа;
- основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные понятия и утверждения об интегральных преобразованиях;
- основные понятия и утверждения основ численных методов;
- основные понятия и утверждения теории функций комплексной переменной.

2) Уметь:

- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- решать задачи с применением дифференциального исчисления;
- решать задачи с применением интегрального исчисления;
- решать экстремальные задачи для функций одной и нескольких переменных;

- решать задачи, сводящиеся к дифференциальным уравнениям и системам дифференциальных уравнений;

3) Владеть:

- основными методами дифференцирования;
- основными методами интегрирования функций;
- основными методами поиска экстремума функций и функционалов одной и нескольких переменных;

В результате освоения дисциплины «Физика» обучающиеся должны знать фундаментальные законы природы и основные физические законы в области электричества и магнетизма.

В результате освоения дисциплины «Информационные и компьютерные технологии» обучающиеся должны:

1) Знать:

- теоретические основы информатики и информационных технологий;
- способы организации работы с информационными технологиями;
- основы графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем.

2) Уметь:

- использовать информационные технологии;
- организовывать работу с использованием информационных технологий;
- графически отображать простейшие геометрические образы изделий и объектов электрооборудования, схем и систем ;
- использовать информационные ресурсы Internet для решения прикладных задач.

3) Владеть:

- методами обработки числовой информации;
- навыками работы с пакетами компьютерных программ;
- методикой использования информационных технологий;
- навыками графического отображения геометрических образов изделий и объектов электрооборудования, схем и систем;
- методами расчета параметров электрических цепей с применением современных информационных технологий.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 0 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 56 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
--------------------	-------------	----------------	---------

3. Трехфазные электрические цепи	3		4	4		10				18	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6, Л2.3, Л2.4	Тест КНТР		20
----------------------------------	---	--	---	---	--	----	--	--	--	----	--	--	--------------	--	----

Раздел 4. Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях

4. Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях	3		4			6				10	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-31	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6	КНТР		20
--	---	--	---	--	--	---	--	--	--	----	--	------------------------------	------	--	----

Раздел 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях

5. Переходные процессы в линейных электрических цепях	3		4			12				16	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.6	Тест КНТР		20
Раздел 6. Промежуточная аттестация															
6. Промежуточная аттестация в форме зачета	3						2			2	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1			зачет	
ИТОГО			34	16		56	2			108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Практическое занятие №1: Расчет электрических цепей методом непосредственного использования законов Кирхгофа и формулы преобразования источников.	2
2	Практическое занятие №2: Метод контурных токов. Баланс мощности. Определение напряжений, измеряемых вольтметрами.	2
3	Практическое занятие №3: Преобразование электрических цепей.	2
4	Практическое занятие №4: Метод эквивалентного генератора и линейные соотношения.	2
5	Практическое занятие №5: Методика расчета цепей синусоидального тока с использованием комплексных чисел.	2
6	Практическое занятие №6, 7: Расчет разветвленных цепей синусоидального тока методом контурных токов.	4
7	Практическое занятие №8,9: Расчет разветвленных цепей синусоидального тока методом узловых потенциалов. Построение топографической диаграммы.	4
8	Практическое занятие №10: Расчет неразветвленных цепей со взаимной индукцией	2
9	Практическое занятие №11: Расчет разветвленных цепей со взаимной индукцией	2
10	Практическое занятие №12: Расчет трехфазной цепи «звезда-звезда» при несимметричной нагрузке.	2
11	Практическое занятие №13: Измерение мощности методом двух ваттметров.	2
12	Практическое занятие №14,15: Расчет четырехпроводных трехфазных несимметричных цепей при несинусоидальных источниках	4
13	Практическое занятие №16: Расчет переходных процессов в разветвленных цепях классическим методом.	2
14	Практическое занятие №17,18: Расчет переходных процессов операторным методом.	2
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Лабораторная работа №1: Моделирование электрических цепей постоянного тока с одним источником.	4
2	Лабораторная работа №2: Простейшие цепи переменного тока	4
3	Лабораторная работа №3: Исследование режимов работы электрической цепи. Переменного тока с последовательным соединением. Активного, индуктивного и емкостного элементов.	4
4	Лабораторная работа №4: Моделирование трехфазной цепи при соединении потребителя звездой	2

5	Лабораторная работа №5: Моделирование трехфазной цепи при соединении потребителя треугольником	2
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка и прохождение оценочного теста	Тест по разделу Линейные электрические цепи	6
2	Подготовка и выполнение контрольной работы	Контрольная работа по разделу Линейные электрические цепи	8
3	Подготовка и прохождение оценочного теста	Тест по разделу Однофазные цепи синусоидального тока	6
4	Подготовка и выполнение контрольной работы	Контрольная работа по разделу Однофазные цепи синусоидального тока	8
5	Подготовка и прохождение оценочного теста	Тест по разделу Трехфазные электрические цепи	4
6	Подготовка и выполнение контрольной работы	Контрольная работа по разделу Трехфазные электрические цепи	6
7	Подготовка и выполнение контрольной работы	Контрольная работа по разделу Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях	6

8	Подготовка и выполнение контрольной работы	Контрольная работа по разделу Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях	6
9	Подготовка и прохождения теста по разделу	Тест по разделу	6
Всего			56

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями и лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2335>.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Характеристика сформир	Компетенция в полной мере сформирована.	Сформированность компетенции соответствует	Сформированность компетенции в целом соответствует	Сформированность компетенции полностью
------------------------	---	--	--	--

ованности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.1	Знать				
		фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Отлично знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Хорошо знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Ниже среднего знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Недостаточно знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
		Уметь				

		использовать знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов	Свободно умеет применять основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электрических цепей	Умеет применять основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электрических цепей	Плохо умеет применять основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электрических цепей	Не умеет применять основные физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия электрических цепей
		Владеть				
		знанием фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов	Свободно владеет навыками решения типовых задач основанных с применением основных физических и математических законов	Владеет навыками решения типовых задач основанных с применением основных физических и математических законов	Плохо владеет навыками решения типовых задач основанных с применением основных физических и математических законов	Не владеет навыками решения типовых задач основанных с применением основных физических и математических законов
	ОПК-1.2	Знать				
		применение физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Отлично знает применение физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Хорошо знает применение физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Ниже среднего знает применение физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Недостаточно знает применение физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера
		Уметь				
		применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Отлично умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Хорошо умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Ниже среднего умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Недостаточно умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
		Владеть				

		применением физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Отлично владеет применением физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Хорошо владеет применением физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Ниже среднего владеет применением физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера	Недостаточно владеет применением физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера
	ОПК-1.3	Знать				
		использование законов физики и математики при решении практических задач	Отлично знает как использовать законы физики и математики при решении практических задач	Хорошо знает как использовать законы физики и математики при решении практических задач	Ниже среднего знает как использовать законы физики и математики при решении практических задач	Недостаточно знает как использовать законы физики и математики при решении практических задач
		Уметь				
		демонстрировать владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Отлично умеет демонстрировать владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Хорошо умеет демонстрировать владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Ниже среднего умеет демонстрировать владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Недостаточно умеет демонстрировать владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
		Владеть				
		навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Отлично владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Хорошо владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Ниже среднего владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Недостаточно владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники. Электрические цепи	учебник для вузов	М.: Гардарики	2007		79
2	Аполлонский С. М., Виноградов	Теоретические основы электротехники	учебное пособие	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931440	1
3	Бессонов Л. А.	Линейные электрические цепи. Новые разделы курса теоретических основ электротехники	учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк.	1983		7

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Ерашова Ю.Н., Камалетдинов А.З., Тарасова Н.А.	Моделирование трехфазной цепи в программной среде ELECTRONICS WORKBENCH	метод. указания к выполнению лаб. работ	Казань: КГЭУ	2008		4

2	Капаев В.И., Тарасова Н.А.	Основы компьютерн ого моделирова ния электрическ их цепей в программно й среде ELECTRON ICS WORKBEN CH	учебное пособие по дисциплине "Теоретически е основы электротехник и"	Казань: КГЭУ	2008		110
3	Атабеков Г. И.	Теоретическ ие основы электротехн ики. Линейные электрическ ие цепи	учебное пособие	СПб.: Лань	2009	https://e.lanbook.com/book/90	1
4	Ерашова Ю. Н., Тагиров Ш. Ф., Тарасова Н. А., Камалетдин ов А. З.	Моделирова ние электрическ их цепей переменног о тока в программно й среде Electronics Workbench	метод. указания к выполнению лаб. работ	Казань: КГЭУ	2008		5
5	Ерашова Ю. Н., Тагиров Ш. Ф., Тарасова Н. А., Камалетдин ов А. З.	Моделирова ние электрическ их цепей постоянного тока в программно й среде Electronics Workbench	метод. указания к выполнению лаб. работ	Казань: КГЭУ	2008		5
6	Герман- Галкин С.Г.	Линейные электрическ ие цепи. Лабораторн ые работы на ПК + Дискета	лабораторная работа	СПб.: КОРОНА- принт	2007		5

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Курс на площадке Moodle "Моделирование электрических цепей"	https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2335

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	MATLAB Compiler Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	инструмент, позволяющий создавать независимые приложения в среде MATLAB.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
6	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лабораторные работы	Учебная аудитория	доска аудиторная, компьютер в комплекте монитором (12 шт.), проектор
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, компьютер в комплекте монитором (12 шт.), проектор

3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест,
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с

ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 14,5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 0 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 10 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 89,5 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	14,5	14,5
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	89,5	89,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 23 - 24).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «10» июня 2021 г., протокол № 2

Зав. кафедрой Садыков М.Ф.

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ
«22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора ИЭЭ по УМР _____ Р.В. Ахметова
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ Д.А. Иванов
Подпись, дата



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Моделирование электрических цепей

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Квалификация

бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Моделирование электрических цепей» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Подготовка и прохождение оценочного теста по разделу Линейные электрические цепи	Тест	ОПК-1.1	менее 6	6 - 7	7 - 8	8 - 10
1	Подготовка и выполнение контрольной работы по разделу Линейные электрические цепи	Кнтр	ОПК-1.1	менее 6	6 - 7	7 - 8	8 - 10

2	Подготовка и прохождение оценочного теста по разделу Однофазные цепи синусоидального тока	Тест	ОПК-1.1	менее 6	6 - 7	7 - 8	8 - 10
2	Подготовка и выполнение контрольной работы по разделу Однофазные цепи синусоидального тока	Кнтр	ОПК-1.1	менее 6	6 - 7	7 - 8	8 - 10
3	Подготовка и прохождение оценочного теста по разделу Трехфазные электрические цепи	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.1 ОПК-1.3	менее 6	6 - 7	7 - 8	8 - 10
3	Подготовка и выполнение контрольной работы по теме Трехфазные электрические цепи	Кнтр	ОПК-1.2, ОПК-1.1 ОПК-1.3	менее 6	6 - 7	7 - 8	8 - 10
4	Подготовка и выполнение контрольной работы по разделу Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.1 ОПК-1.3	менее 6	6 - 8	7 - 12	13 - 20
5	Подготовка и выполнение контрольной работы по разделу Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях	Кнтр	ОПК-1.2, ОПК-1.1 ОПК-1.3	менее 6	0 - 7	7 - 8	8 - 10

5	Подготовка и прохождения теста по разделу	Тест	ОПК-1.2, ОПК-1.1 ОПК-1.3	менее 6	0 - 7	7 - 8	8 - 10
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
тест (тест)	набор тестовых вопросов	тест из вопросов различной сложности
Контрольная работа (Кнтр)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	тест
----------------------------------	------

Вопрос 5

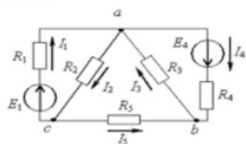
Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Если токи в ветвях составляют $I_1 = 2\text{ А}$, $I_5 = 3\text{ А}$, то ток I_2 будет равен...



Выберите один ответ:

- ☐ 1. 1
- ☐ 2. 10
- ☐ 3. 7
- ☐ 4. 5

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

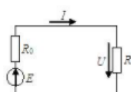
Как выразить напряжение U через параметры цепи E , R_0 , и R ?

$$1. U = \frac{E(R - R_0)}{R_0 + R}$$

$$2. U = \frac{ER}{R_0 + R}$$

$$3. U = \frac{ER}{R_0 + R}$$

$$4. U = \frac{E(R_0 + R)}{R}$$



Выберите один ответ:

- ☐ 1. Формула 1
- ☐ 2. Формула 2
- ☐ 3. Формула 3
- ☐ 4. Формула 4

Вопрос 1

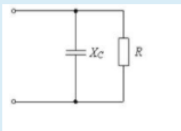
Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

Полное комплексное сопротивление цепи Z равно ...



Выберите один ответ:

- ☐ 1. $R - jX_C$
- ☐ 2. $-(RjX_C)(R - jX_C)$
- ☐ 3. $-(RjX_C)(R + jX_C)$
- ☐ 4. $(RjX_C)(R - jX_C)$

Вопрос 1

Пока нет ответа

Балл: 1,00

Отметить
вопрос

Редактировать
вопрос

В трехфазную сеть с линейным напряжением 220 В включается трехфазный двигатель, каждая обмотка которого рассчитана на 127 В. Как следует соединить обмотки двигателя?

- 1) Звездой.
- 2) Треугольником.
- 3) Двигатель нельзя включить в эту сеть.

Выберите один ответ:

- ☐ a. 1
- ☐ b. 2
- ☐ c. 3
- ☐ d. 4

Критерии оценки и шкала оценивания	Каждый блок тестов оценивается максимально в 10 баллов
------------------------------------	--

Наименование оценочного средства	Контрольная работа (КнтР)
Представление и содержание оценочных материалов	Контрольная работа к разделу Линейные электрические цепи постоянного тока В контрольной работе 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту согласно варианта, надо провести расчет электрической схемы, по следующим пунктам: 1. Составить уравнения по 1 и 2 законам Кирхгофа 2. рассчитать токи в цепи методом контурных токов; 3. рассчитать токи в цепи методом узловых потенциалов; 4. составить баланс мощностей; Контрольная работа к разделу Однофазные цепи синусоидального тока В контрольной работе 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту согласно варианта, надо провести расчет электрической схемы, по следующим пунктам: рассчитать токи в цепи методом контурных токов; рассчитать токи в цепи методом узловых потенциалов; составить баланс мощностей; построить векторную диаграмму токов и топографическую диаграмму напряжений. Контрольная работа к разделу Трехфазные электрические цепи В контрольной работе 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту согласно варианта, надо провести расчет электрической схемы, по следующим пунктам: 1. рассчитать фазные токи; 2. рассчитать линейные токи; 3. составить баланс мощностей; 4. построить векторную диаграммы токов и топографическую диаграмму напряжений. Контрольная работа к разделу Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях В контрольной работе 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту согласно варианта, надо провести расчет, в соответствии с заданием, а именно, рассчитать мгновенные и действующие значения токов и напряжений в ветвях расчетной схемы Контрольная работа к разделу Переходные процессы в линейных электрических цепях В контрольной работе 25 вариантов индивидуальных заданий, каждому студенту согласно варианта, надо провести расчет, в соответствии с заданием, а именно, рассчитать мгновенное значение тока в предложенной ветви $i(t)$.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии: 1. Знание изученных методов расчета 2. Проведение расчетов Каждая контрольная работа по темам: Линейные электрические цепи постоянного тока; Однофазные цепи синусоидального тока.; Трехфазные электрические цепи; Переходные процессы в линейных электрических цепях оценивается в 10 баллов, Контрольная работа по теме: Несинусоидальные токи и напряжения в линейных электрических цепях оценивается в 20 баллов.
---	--

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.О.20 Моделирование электрических цепей»
(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1,
которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код и наименование направления подготовки

и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

« 28 » октября 20 20 г., протокол № 3

Председатель УМС

Ившин И.В.