

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ И МАССОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ)
Волго-Вятский филиал

УТВЕРЖДЕНА
(с учетом изменений и дополнений)
на заседании кафедры
инфокоммуникационных
и профессиональных дисциплин
Протокол заседания № 1
от «30» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

«Основы компьютерного анализа электрических цепей»

Направление подготовки

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) программы

«Инфокоммуникационные системы и сети»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная, Заочная

Москва 2020 г.

Заведующий кафедрой ИКиПД
 В.В. Мазниченко

Авторы: 

Доцент кафедры ИКиПД, к.т.н.,
доцент Тылес М.Г.

Разработано на основе Федерального
государственного образовательного стандарта
высшего образования по направлению
подготовки

11.03.02

**Инфокоммуникационные технологии и
системы связи,**

утверждённого приказом Министерства
образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. №
930.

1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины являются формирование знаний, умений и компетенций для формирования способности самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных. Формируется способность применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учётом требований к нормативной документации. Изучаются методы решения задач математического моделирования электромагнитных процессов в электронных схемах, формируется база знаний для успешного изучения работы телекоммуникационного оборудования.

Разработка любого современного радиоэлектронного устройства сопровождается физическим или математическим моделированием. Физическое моделирование связано с большими материальными и временными затратами. Использование программ моделирования позволяет не только изучить работу электронных схем, но приобрести знания которые помогут в наладке электронных устройств.

Основные приемы получения рабочей модели цепи ничем не отличается от методик введения в рабочий режим реальных электронных схем. Поэтому ознакомление с приемами формирования достоверных моделей цепей и есть одна из главных задач ОКАЭЦ.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы компьютерного анализа электрических цепей» включена в часть блока дисциплин формируемую участниками образовательных отношений учебного плана «Инфокоммуникационные системы и сети» (Б1.В.07). Дисциплина «ОКАЭЦ» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки *11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», (направленность (профиль) программы Инфокоммуникационные системы и сети).*

Для успешного изучения дисциплины «ОКАЭЦ» обучающиеся должны обладать знаниями, предварительно получаемыми при изучении дисциплин: «Высшая математика», «ТОЭ», «Информатика», «Языки программирования», «Математические пакеты».

Овладение предметом дисциплины «ОКАЭЦ» является обязательным для изучения последующих дисциплин учебного плана: «Общая теория связи», «Цифровая обработка сигналов», «Основы информационной безопасности», «Микропроцессорные устройства», «Основы формирования и обработки аудио- и видеосигналов».

Рабочая программа дисциплины «ОКАЭЦ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 часа). Процесс изучения дисциплины реализуется при очной форме обучения в 3 семестре, при заочной в 4 семестре. Промежуточная аттестация предусматривает зачёт.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Таблица 1

п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индекс индикатора достижения компетенции	Содержание индикатора достижения компетенции
1.	ПК-3	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использовать и внедрять результаты исследований	ПК-3.1	Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования
			ПК-3.2	Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлена в таблицах 2а и 2б.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них практическая подготовка
		3		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72		
1. Контактная работа:	48	48		
Аудиторная работа				
лекции (Л)	16	16		
практические занятия (ПЗ)	16	16		12
лабораторные работы (ЛР)	16	16		16
2. Общая самостоятельная работа и контроль	24	24		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) (СР), иная контактная работа (ИКР) и подготовка к зачету (при его наличии):	15	15		
Подготовка к зачету	9	9		
Вид промежуточного контроля:	Зачет			

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них практическая подготовка
		4		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72		
1. Контактная работа:	12	12		
Аудиторная работа				
лекции (Л)	4	4		
практические занятия (ПЗ)	4	4		3
лабораторные работы (ЛР)	4	4		4
2. Общая самостоятельная работа и контроль	60	60		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-		

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	В т.ч. по семестрам		Из них практическая подготовка
		4		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.) (СР), иная контактная работа (ИКР) и подготовка к зачету (при его наличии):	51	51		
Подготовка к зачету	9	9		
Вид промежуточного контроля:	Зачет			

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1. Теоретические основы компьютерного моделирования. Основы теории графов. Понятия: граф электрической цепи, ветви графа, рёбра, хорды, узлы, дерево. Топологические уравнения. Матрица инцидентий и структурная матрица; сопоставление с системой уравнений по 1 закону Кирхгофа. Практическое применение алгоритма составления матрицы главных сечений для хорд; сопоставление с системой уравнений по 2 закону Кирхгофа	8	2	2	-	4
Раздел 2. Метод синтеза аналоговых LC фильтров с полиномиальными характеристиками. Рабочее ослабление четырёхполюсника. Нормирование по частоте. Аппроксимирующие функции Баттерворта и Чебышёва. Диаграмма нулей и полюсов передаточной функции. Критерий устойчивости. Метод преобразования частотной переменной для синтеза ФВЧ и ПФ. Методика анализа электрических схем, содержащих ОУ. Основные схемы включения ОУ. Метод синтеза ARC фильтров.	22	6	6	6	4
Раздел 3. ЦРП. Первичные и вторичные параметры. Уравнения передачи с учётом и без учёта влияния потерь. Режимы: стоячей волны, бегущей волны, смешанных волн. Методы согласования ЦРП с нагрузкой. Условие безыскажённой передачи сигнала по ЦРП. Применение отрезков ЦРП.	18	4	4	6	4

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 4. Синтез ЦФ. Дискретные сигналы. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. Системная функция $H(z)$. Разностное уравнение. Прямая структурная схема. Импульсная характеристика. КИХ- и БИХ-фильтры. Метод синтеза ЦФ с помощью билинейного преобразования. Критерий устойчивости БИХ-фильтров.	15	4	4	4	3
Всего за 3 семестр	63	16	16	16	15
<i>Зачёт (подготовка)</i>	9	-	-	-	9
Итого по дисциплине	72	16	16	16	24

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 36

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1. Теоретические основы компьютерного моделирования. Основы теории графов. Понятия: граф электрической цепи, ветви графа, рёбра, хорды, узлы, дерево. Топологические уравнения. Матрица инцидентий и структурная матрица; сопоставление с системой уравнений по 1 закону Кирхгофа. Практическое применение алгоритма составления матрицы главных сечений для хорд; сопоставление с системой уравнений по 2 закону Кирхгофа	8	1	1	-	6
Раздел 2. Метод синтеза аналоговых LC фильтров с полиномиальными характеристиками. Рабочее ослабление четырёхполюсника. Нормирование по частоте. Аппроксимирующие функции Баттерворта и Чебышёва. Диаграмма нулей и полюсов передаточной функции. Критерий устойчивости. Метод преобразования частотной переменной для синтеза ФВЧ и ПФ. Методика анализа электрических схем, содержащих ОУ. Основные схемы включения ОУ. Метод синтеза ARC фильтров.	22	1	1	2	18
Раздел 3. ЦРП. Первичные и вторичные параметры. Уравнения передачи с учётом и без учёта влияния потерь. Режимы: стоячей волны, бегущей волны, смешанных волн. Методы согласования ЦРП с нагрузкой. Условие безыскажённой передачи сигнала по ЦРП. Применение отрезков ЦРП.	18	1	1	1	15
Раздел 4. Синтез ЦФ. Дискретные сигналы. Дискретное преобразование Лапласа. Z-	15	1	1	1	12

Наименование разделов и тем дисциплин	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
преобразование. Системная функция $H(z)$. Разностное уравнение. Прямая структурная схема. Импульсная характеристика. КИХ- и БИХ-фильтры. Метод синтеза ЦФ с помощью билинейного преобразования. Критерий устойчивости БИХ-фильтров.					
Всего за 4 семестр	63	4	4	4	51
<i>Зачёт (подготовка)</i>	9	-	-	-	9
Итого по дисциплине	72	4	4	4	60

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Теоретические основы компьютерного моделирования. Основы теории графов.			
	Тема 1.	Лекция №1.1. Основы теории графов. Понятия: граф электрической цепи, ветви графа, рёбра, хорды, узлы, дерево. Топологические уравнения. Матрица инцидентов и структурная матрица; сопоставление с системой уравнений по 1 закону Кирхгофа. Практическое применение алгоритма составления матрицы главных сечений для хорд; сопоставление с системой уравнений по 2 закону Кирхгофа	ПК-3.1	2
		Практическая работа №1.2. Матрица инцидентов и структурная матрица; сопоставление с системой уравнений по 1 закону Кирхгофа. Практическое применение алгоритма составления матрицы главных сечений для хорд; сопоставление с системой уравнений по 2 закону Кирхгофа	ПК-3.2	2
2.	Раздел 2. Метод синтеза аналоговых LC фильтров с полиномиальными характеристиками.			
	Тема 2.	Лекция №2.1 Классификация фильтров. Рабочая передаточная функция; рабочая постоянная передачи, рабочее ослабление. Аппроксимирующие полиномиальные характеристики Баттерворта и Чебышёва. Нормирование по частоте и по уровню сопротивления. Алгоритм синтеза ФНЧ на базе LC-элементов	ПК-3.1	2
		Практическая работа № 2.2. Синтез	ПК-3.2	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		ФНЧ с характеристикой Баттерворта на базе LC-элементов с применением ПО.		
		Лабораторная работа № 2.3. Моделирование характеристик синтезированного ФНЧ с характеристикой Баттерворта на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	2
		Лекция №2.4. Диаграмма нулей и полюсов передаточной функции. Критерий устойчивости. Метод преобразования частотной переменной для синтеза ФВЧ и ПФ.	ПК-3.1	2
		Практическая работа № 2.5. Синтез ФНЧ с характеристикой Чебышёва на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	2
		Лабораторная работа № 2.6. Моделирование характеристик синтезированного ФНЧ с характеристикой Чебышёва на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	2
		Лекция №2.7. Методика анализа электрических схем, содержащих ОУ. Основные схемы включения ОУ. Метод синтеза ARC фильтров.	ПК-3.1	2
		Практическая работа № 2.8. Синтез ФНЧ с характеристиками Чебышёва и Баттерворта на базе ARC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	2
		Лабораторная работа № 2.9. Моделирование характеристик синтезированных ФНЧ с характеристиками Чебышёва и Баттерворта на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	2
3.	Раздел 3. Цепи с распределёнными параметрами.			
	Тема 3.	Лекция №3.1. Первичные и вторичные параметры. Дифференциальные уравнения длинной линии. Уравнения передачи с учётом и без учёта влияния потерь. Коэффициент отражения.	ПК-3.1	2
		Практическая работа №3.2. Падающие и отражённые волны. Анализ влияния сопротивления нагрузки на распределение действующих значений напряжений и токов в линии с учётом и без учёта влияния потерь.	ПК-3.2	2
		Лабораторная работа №3.3. Исследование влияния сопротивления нагрузки на величину и характер сопротивления вдоль линии без учёта влияния потерь.	ПК-3.2	2
		Лекция №3.4. Режимы: стоячей волны, бегущей волны, смешанных волн.	ПК-3.1	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		Методы согласования ЦРП с нагрузкой. Условие безыскажённой передачи сигнала по ЦРП. Применение отрезков ЦРП.		
		Практическая работа № 3.5. Согласование линии с нагрузкой с помощью короткозамкнутого шлейфа и четвертьволнового трансформатора.	ПК-3.1	2
		Лабораторная работа № 3.6. Анализ условий безыскажённой передачи сигнала по линии с потерями.	ПК-3.2	2
		Лабораторная работа № 3.7. Анализ переходных процессов в длинных линиях.	ПК-3.2	2
5.	Раздел 4. Синтез ЦФ.			
	Тема 4.	Лекция №4.1. Синтез ЦФ. Дискретные сигналы. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. Системная функция $H(z)$. Разностное уравнение.	ПК-3.1	2
		Практическая работа №4.2. Прямая структурная схема. Импульсная характеристика. КИХ- и БИХ-фильтры. Взаимосвязи между импульсной характеристикой и системной функцией КИХ- и БИХ-фильтров.	ПК-3.1	2
		Лабораторная работа № 4.3. Моделирование и исследование спектральных характеристик дискретных сигналов конечной длительности.	ПК-3.2	2
		Лекция №4.4 . Билинейное преобразование. Соотношение между p - и z -плоскостями. Критерий устойчивости БИХ-фильтров.	ПК-3.2	2
		Практическая работа № 4.5. Применение билинейного преобразования для синтеза ЦФ нижних частот.	ПК-3.2	2
		Лабораторная работа № 4.6. Влияние выбора периода дискретизации на спектральные характеристики дискретного сигнала конечной длительности. Соотношение между спектральными характеристиками аналоговых и дискретных сигналов.	ПК-3.2	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Теоретические основы компьютерного моделирования. Основы теории графов.			
	Тема 1.	Лекция №1.1. Основы теории графов.	ПК-3.1	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		Понятия: граф электрической цепи, ветви графа, рёбра, хорды, узлы, дерево. Топологические уравнения. Матрица инцидентов и структурная матрица; сопоставление с системой уравнений по 1 закону Кирхгофа. Практическое применение алгоритма составления матрицы главных сечений для хорд; сопоставление с системой уравнений по 2 закону Кирхгофа		
		Практическая работа №1.2. Матрица инцидентов и структурная матрица; сопоставление с системой уравнений по 1 закону Кирхгофа. Практическое применение алгоритма составления матрицы главных сечений для хорд; сопоставление с системой уравнений по 2 закону Кирхгофа	ПК-3.2	1
2.	Раздел 2. Метод синтеза аналоговых LC фильтров с полиномиальными характеристиками.			
	Тема 2.	Лекция №2.1 Классификация фильтров. Рабочая передаточная функция; рабочая постоянная передачи, рабочее ослабление. Аппроксимирующие полиномиальные характеристики Баттерворта и Чебышёва. Нормирование по частоте и по уровню сопротивления. Алгоритм синтеза ФНЧ на базе LC-элементов	ПК-3.1	0,3
		Практическая работа № 2.2. Синтез ФНЧ с характеристикой Баттерворта на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	0,3
		Лабораторная работа № 2.3. Моделирование характеристик синтезированного ФНЧ с характеристикой Баттерворта на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	1
		Лекция №2.4. Диаграмма нулей и полюсов передаточной функции. Критерий устойчивости. Метод преобразования частотной переменной для синтеза ФВЧ и ПФ.	ПК-3.1	0,3
		Практическая работа № 2.5. Синтез ФНЧ с характеристикой Чебышёва на базе LC-элементов с применением ПО .	ПК-3.2	0,3
		Лабораторная работа № 2.6. Моделирование характеристик синтезированного ФНЧ с характеристикой Чебышёва на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	0,5
		Лекция №2.7. Методика анализа электрических схем, содержащих ОУ. Основные схемы включения ОУ. Метод	ПК-3.1	0,4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		синтеза ARC фильтров.		
		Практическая работа № 2.8. Синтез ФНЧ с характеристиками Чебышёва и Баттерворта на базе ARC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	0,4
		Лабораторная работа № 2.9. Моделирование характеристик синтезированных ФНЧ с характеристиками Чебышёва и Баттерворта на базе LC-элементов с применением ПО.	ПК-3.2	0,5
3.	Раздел 3. Цепи с распределёнными параметрами.			
	Тема 3.	Лекция №3.1. Первичные и вторичные параметры. Дифференциальные уравнения длинной линии. Уравнения передачи с учётом и без учёта влияния потерь. Коэффициент отражения.	ПК-3.1	0,5
		Практическая работа №3.2. Падающие и отражённые волны. Анализ влияния сопротивления нагрузки на распределение действующих значений напряжений и токов в линии с учётом и без учёта влияния потерь.	ПК-3.2	0,5
		Лабораторная работа №3.3. Исследование влияния сопротивления нагрузки на величину и характер сопротивления вдоль линии без учёта влияния потерь.	ПК-3.2	0,3
		Лекция №3.4. Режимы: стоячей волны, бегущей волны, смешанных волн. Методы согласования ЦРП с нагрузкой. Условие безыскажённой передачи сигнала по ЦРП. Применение отрезков ЦРП.	ПК-3.1	0,5
		Практическая работа № 3.5. Согласование линии с нагрузкой с помощью короткозамкнутого шлейфа и четвертьволнового трансформатора.	ПК-3.1	0,5
		Лабораторная работа № 3.6. Анализ условий безыскажённой передачи сигнала по линии с потерями.	ПК-3.2	0,3
		Лабораторная работа № 3.7. Анализ переходных процессов в длинных линиях.	ПК-3.2	0,4
5.	Раздел 4. Синтез ЦФ.			
	Тема 4.	Лекция №4.1. Синтез ЦФ. Дискретные сигналы. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование. Системная функция $H(z)$. Разностное уравнение.	ПК-3.1	0,5
		Практическая работа №4.2. Прямая структурная схема. Импульсная характеристика. КИХ- и БИХ-фильтры. Взаи-	ПК-3.1	0,5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Формируемые компетенции	Кол-во часов
		моделирование связи между импульсной характеристикой и системной функцией КИХ- и БИХ-фильтров.		
		Лабораторная работа № 4.3. Моделирование и исследование спектральных характеристик дискретных сигналов конечной длительности.	ПК-3.2	0,5
		Лекция №4.4 . Билинейное преобразование. Соотношение между р- и z-плоскостями. Критерий устойчивости БИХ-фильтров.	ПК-3.2	0,5
		Практическая работа № 4.5. Применение билинейного преобразования для синтеза ЦФ нижних частот.	ПК-3.2	0,5
		Лабораторная работа № 4.6. Влияние выбора периода дискретизации на спектральные характеристики дискретного сигнала конечной длительности. Соотношение между спектральными характеристиками аналоговых и дискретных сигналов.	ПК-3.2	0,5

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Контрольные вопросы и задания (для самостоятельного изучения)

Оценочные материалы (контрольные вопросы и задания) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «ОКАЭЦ» прилагаются.

5.2. Темы письменных работ

Тест 1 по теме:

Теоретические основы компьютерного моделирования электрических цепей.

Тест 2 по теме:

Методология синтеза аналоговых пассивных и активных фильтров.

Тест 3 по теме:

Характеристики цепей с распределёнными параметрами.

Тест 4 по теме:

Дискретные сигналы и системы.

5.3. Оценочные средства

Оценочные материалы (оценочные средства) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «ОКАЭЦ» прилагаются.

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы к защите лабораторных работ.
2. Вопросы к текущему контролю.
3. Вопросы к зачёту.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Смирнов Н.И. Теория электрических цепей учебник. Смирнов Н.И., Фриск В.В. — М.: Горячая линия – Телеком, 2019.— 286 с.
2. Смирнов Н.И. Теория электрических цепей Конспект лекций. Смирнов Н.И., Фриск В.В. — М.: Горячая линия – Телеком, 2017. — 270 с.
http://elib.mtuci.ru/catalogue/author_book.php?r=356
3. Соболев В.Н. Теория электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Соболев В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2014.— 502 с.— Режим доступа: ЭБС МТУСИ
http://elib.mtuci.ru/catalogue/author_book.php?r=607
4. Шестеркин А. Н. Введение в электротехнику. Элементы и устройства вычислительной техники. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 252 с.: ил. http://elib.mtuci.ru/catalogue/author_book.php?r=808
5. Трухин М. П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2016. – 386 с.: ил.
http://elib.mtuci.ru/catalogue/author_book.php?r=807

6.2. Дополнительная литература

1. Фриск В.В., Логвинов В.В. Схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной и стационарной радиосвязи, теория электрических цепей./Лабораторный практикум – II на персональном компьютере. – М.: СОЛОН-Пресс, 2011. – 480 с.: ил.
<https://e.lanbook.com/book/13801>
2. Фриск В.В. Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства [Электронный ресурс]: лабораторный практикум на персональном компьютере/ Фриск В.В., Логвинов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008.— 608 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8707> .— ЭБС «IPRbooks» .
3. Фриск В.В. Теория электрических цепей, схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной связи, радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа лабораторный практикум III/ Фриск В.В., Логвинов В.В.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2016.— 479 с.
<https://e.lanbook.com/book/92974>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. ЭБС издательства «Лань»: <http://www.e.lanbook.com/>
2. ЭБС IPRbooks: <http://iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС POLPRED.COM: <https://polpred.com/>
5. Российская государственная библиотека (РГБ): <https://www.rsl.ru/>
6. Российская национальная библиотека (РНБ): <http://nlr.ru/>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ): <http://www.gpntb.ru/>
8. Президентская библиотека: <https://www.prlib.ru/>
9. Российский фонд фундаментальных исследований: <https://podpiska.rfbr.ru/>
10. Информационная система «Регламент»: <https://www.reglament.pro/>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
12. Росстандарт: <http://www.gost.ru/>
13. Сайт Европейской организации по стандартизации (ETSI): <http://www.etsi.org>
14. Сайт Международного союза электросвязи: <http://www.itu.int>

8. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. ОС Astra Linux Common Edition релиз «Орел» (свободно распространяемое ПО);
2. 7-Zip (свободно распространяемое ПО);
3. Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО);
4. Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);
5. Yandex Browser (свободно распространяемое ПО);
6. VSCodium (свободно распространяемое ПО);
7. Pinta (свободно распространяемое ПО);
8. Adobe Reader (свободно распространяемое ПО);
9. LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

2. Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащенная:

Вольтметр В7-26

Выпрямительный блок 24/6-3

Источник питания постоянного тока Б5-49

Источник питания постоянного тока Б-5-21

Макет ЭПУ 60 В с применением АКАБ60\800

Макет группы потребителей 1-2 категории

Стенд 3х лучевая система электропитания

Щит переменный трехфазный

Учебная лабораторная установка «Электронные приборы»

Учебная установка «Электропитание устройств и систем связи»

Стенд «Исследование выходного каскада УНЧ»

Измерительные приборы общепромышленного назначения.

3. Учебная аудитория для проведения консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой.

4. Помещение для самостоятельной работы студентов, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МТУСИ и в электронно-библиотечную систему МТУСИ.

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Дисциплина «ОКАЭЦ», изучаемая в 3-м семестре, содержит четыре раздела. Эти разделы содержат основные понятия компьютерного анализа цепей. Эти разделы имеют определённую логическую завершённость по отношению к установленным целям и результатам обучения. При изучении этих разделов должна закладываться база для развития и овладения профессиональными компетенциями ПК-3 применительно к последующим специальным дисциплинам различных профилей.

При изучении дисциплины «ОКАЭЦ» рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются (как в традиционной технологии), а непрерывно складываются на протяжении семестра при изучении первого или второго модуля. Комплексность означает учёт всех форм учебной и творческой работы обучающегося в течение семестра.

Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы обучающихся. Он основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого студента в получении более высокой оценки знаний по дисциплине.

Принципы рейтинга: непрерывный контроль (в идеале на каждом из аудиторных занятий) и получение более высокой оценки за работу, выполненную в срок. При проведении практических занятий необходимо

предусматривать широкое использование активных и интерактивных форм (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр).

Рейтинг определяется по результатам текущего, промежуточного и итогового контроля обучения.

Текущий контроль — основная часть рейтинговой системы, основанная на беглом опросе раз в неделю или в две недели. Формы: тестовые оценки в ходе практических занятий, оценки за выполнение индивидуальных заданий и лабораторных работ. Важнейшей формой текущего контроля, позволяющей опросить всех обучающихся на одном занятии, является проведение коротких тестов из 2-3 тестовых заданий.

Основная цель текущего контроля: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

Лекционные занятия желательно проводить в режиме презентаций с демонстрацией применения основных методов анализа и синтеза электрических цепей. Это существенно улучшает динамику лекций.

Целесообразно обеспечивать обучающихся на 1-2 лекции вперед раздаточным материалом в электронном виде (сложные схемы, графики, аналитические исследования и электронный конспект). Основное время лекции лучше тратить на подробные аналитические комментарии и особенности применения рассматриваемого материала в профессиональной деятельности обучающегося.

Практические занятия следует проводить в компьютерном классе либо в аудитории с мультимедийным оборудованием, используя оригинальную методику и профессиональные программы. Можно рекомендовать установку оригинальных программ на персональные компьютеры обучающихся для выполнения ряда задач дома. В этом случае в классе основное внимание концентрируется на методике использования названных программ и анализе полученных результатов.

Лабораторный практикум проводится фронтальным методом в классах, оборудованных лабораторными стендами для исследования электрических цепей. Если используется компьютерное моделирование, то следует проводить занятия в компьютерном классе, либо самостоятельно на домашнем компьютере. При этом и коллоквиум, и защита результатов исследований проводятся по традиционной методике в классе.

Основная рекомендация на курсовое проектирование — индивидуализация задания. При этом желательно, чтобы тема курсовой работы для учебной группы была бы одной и той же, а числовые параметры индивидуализированы. Рекомендуются менять темы курсовых работ ежегодно. Студенты должны быть сориентированы на широкое использование персональных компьютеров при выполнении курсовой работы. Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении оригинальных и профессиональных программ и методов решения задач исследования. Необходимо, чтобы время на расчёты, компьютерное моделирование и окончательное оформление курсовой работы соответствовало запланированному количеству часов самостоятельной работы обучающегося.

Для рецензирования желательно принимать только окончательно оформленные курсовые работы в соответствии с принятыми ГОСТами.

Промежуточный контроль — это проверка знаний студентов по разделу программы. Формы: тест из 7–10 заданий. Тестирование проводится в компьютерных классах в часы самостоятельной работы студентов по заранее составленному расписанию.

Цель промежуточного контроля: побудить обучающихся отчитаться за усвоение раздела дисциплины накопительным образом, т.е. сначала за первый, затем за второй, затем за третий разделы каждого семестра.

Промежуточный контроль по дисциплине — это проверка уровня учебных достижений обучающихся по всей дисциплине за семестр. Формы контроля: зачёт в третьем семестре и экзамен в четвёртом семестре в виде многовариантного теста достаточного объёма (25–30 заданий) в компьютерных классах. Цель итогового контроля: проверка базовых знаний дисциплины, полученных при изучении модуля, достаточных для последующего обучения.

Итоговый контроль по дисциплине в третьем семестре является выходным контролем по дисциплине, после которого можно рассчитывать на то, что процесс обучения Электротехнике завершен и в дальнейшем студент может сам при необходимости совершенствовать свои знания.

Распределение объёмов различного вида контролей можно проиллюстрировать следующими цифрами на примере семестра: текущий контроль – 45 условных баллов; промежуточный контроль - 30 условных баллов; итоговый контроль - 25 условных баллов. Вся дисциплина оценивается в 100 условных баллов, если вся дисциплина оценивается цифрой, отличной от 100 баллов, то под условным баллом следует понимать процент от максимального числа баллов.

При этом действует следующая система перевода рейтинговых (условных) баллов в обычную шкалу качественных оценок: “Отлично” (5) — 90–100 условных баллов; “Хорошо” (4) — 80–89 условных баллов; “Удовлетворительно” (3) — 60–79 условных баллов; “Неудовлетворительно” (2) — меньше 60 условных баллов.

Приведённые цифры говорят о том, что на любой стадии обучение студента можно считать удовлетворительным, если он набирает не менее 60 условных баллов.

Примеры оценочных средств (тестовых заданий) для текущего, промежуточного и итогового контроля успеваемости по дисциплине:

Первый уровень сложности тестовых заданий (ТЗ) соответствует удовлетворительному владению предметом. Он представляет минимум базовых знаний, необходимых для дальнейшего обучения в университете и включает в себя знания ключевых понятий и формул. Проверке этого уровня посвящены простейшие тестовые задания с нормой трудности в 1 балл.

Второй уровень ТЗ соответствует хорошим знаниям и предполагает глубокое понимание понятий и формул, умения их преобразовывать и интерпретировать.

Проверке второго уровня посвящены тестовые задания повышенной трудности, с нормой трудности в 2 балла.

Третий уровень ТЗ соответствует отличным знаниям и предполагает навыки по использованию ключевых понятий и формул в стандартных, а иногда и в не стандартных ситуациях. Проверке третьего уровня посвящены наиболее трудные задания, с нормой трудности в 3 балла.

Задания каждого уровня снабжены соответствующими обозначениями. Это позволяет адаптивно строить усвоение программы дисциплины, когда каждый обучающийся по мере усвоения курса на более низком уровне будет пробовать себя на более высоком уровне.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора ВВФ МТУСИ по УМО


С.А. Маринин

«__» _____ 2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Основы компьютерного анализа электрических цепей»

Направление: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль): Инфокоммуникационные системы и сети

Форма обучения: Очная, заочная. Рабочая программа действует без изменений.

Разработчик (и): к.т.н. Тылес М.Г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИКиПД,
протокол № 7 от 28 августа 2022 года

И.о. заведующий кафедрой



Мазниченко В.В.