

**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)**

Рабочая программа дисциплины

**МЕТОДЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ  
В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ**

Направление подготовки  
**09.03.04 «Программная инженерия»**

Направленность (профиль) программы  
**«TOP-IT: Разработка и сопровождение программного обеспечения»**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

**Москва, 2025 г.**

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 920, и на основании учебного плана, утвержденного Ученым советом вуза 02.10.2025, протокол №2.

Разработчик(и) программы:  
доцент, к.т.н.

Е.Д. Григорьева

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ТЭЦ.

Заведующий кафедрой ТЭЦ

В.Б. Крейнделин

Рабочая программа актуализируется (обновляется) ежегодно, в том числе в части программного обеспечения, материально-технического обеспечения, литературы.

Рабочая программа хранится на кафедре ТЭЦ (Теория электрических цепей) и в деканате ИТ (Информационные технологии).

## **1. Цели и задачи дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины являются формирование способностей выполнять работы по обслуживанию программно-аппаратными средствами сетей и инфокоммуникаций.

Для достижения основной цели, сформулированы следующие задачи:

- изучение базовых понятий электротехники и методов расчета и анализа электрических цепей;
- изучение основных электротехнических устройств;
- освоение методов подготовки и проведения экспериментальных исследований электротехнических устройств;
- ознакомление с методами компьютерного моделирования электромагнитных процессов в электротехнических устройствах.

Изучение дисциплины обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Методы компьютерного моделирования в электротехнических устройствах» включена в обязательную часть блока дисциплин учебного плана (Б1.О.02). Дисциплина «Методы компьютерного моделирования в электротехнических устройствах» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», профиль «ТПИ-ИТ: Разработка и сопровождение программного обеспечения».

Для успешного изучения дисциплины «Методы компьютерного моделирования в электротехнических устройствах» обучающиеся должны обладать знаниями, предварительно получаемыми при изучении дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Информационные технологии и программирование».

Овладение предметом дисциплины «Методы компьютерного моделирования в электротехнических устройствах» является обязательным для изучения последующих дисциплин учебного плана: «Информационные технологии и программирование», «Теория информации, данные, знания», «Структуры и алгоритмы обработки данных».

Рабочая программа дисциплины «Методы компьютерного моделирования в электротехнических устройствах» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов освоения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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

## **4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа). Процесс изучения дисциплины реализуется при очной форме обучения в 3 семестре. Промежуточная аттестация предусматривает экзамен в 3 семестре.

### **4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

## Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индекс индикатора достижения компетенции	Содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения индикатора достижения компетенции
1.	ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2	Применяет современные программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	<p><i>Знает:</i> методики использования программных средств</p> <p><i>Умеет:</i> применять программные средства для решения практических задач</p> <p><i>Владеет:</i> навыками применения программных средств для решения практических задач</p>

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2.1

Вид учебной работы	Всего час.	Трудоёмкость		Из них практическая подготовка
		3	4	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>58</b>	<b>58</b>		
<b>Аудиторная работа всего, в том числе:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>		
лекции (Л)	18	18		
практические занятия (ПЗ)	18	18		
лабораторные работы (ЛР)	18	18		
<b>Иная контактная работа в семестре (ИКР)</b>				
<b>Контактная работа в сессию (КРС)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
<b>2. Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>86</b>	<b>86</b>		
Вид промежуточного контроля		Экзамен		

### 4.2. Содержание дисциплины

#### Тематический план дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3.1

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	Аудиторная работа (по видам учебных занятий)			Самостоятельная работа (СР), ИКР, КРС, Контроль	Форма текущего контроля успеваемости/форма промежуточной аттестации
		Л	ПЗ	ЛР		
Раздел 1. Введение. Основные законы и общие методы анализа электрических цепей	27	4	4	4	15	Тесты, практические задания
Раздел 2. Режим гармонических колебаний	25	4	4	2	15	Тесты, практические задания
Раздел 3. Частотные характеристики	25	2	4	4	15	Тесты, практические задания
Раздел 4. Спектральное представление колебаний	23	2	2	4	15	Тесты, практические задания
Раздел 5. Режим негармонических воздействий	23	4	2	2	15	Тесты, практические задания
Раздел 6. Электрические цепи с нелинейными элементами	21	2	2	2	15	Тесты, практические задания
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	
<b>Объем дисциплины (в академических часах)</b>	<b>144</b>				<b>Экзамен</b>	
<b>Объем дисциплины (в зачетных единицах)</b>	<b>4</b>					

## 4.3. Лекции/лабораторные/практические занятия

### Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4.1

№ п/п	Название раздела, № и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Коды формируемых индикаторов компетенций
1.	<b>Раздел 1.</b> Введение. Основные законы и общие методы анализа электрических цепей Лекция №1. Определение, классификация и области применения аналоговых и дискретных электрических цепей. Электрическая цепь и ее принципиальная расчетная схема. Электрический ток и напряжение. Методы описания электрических цепей. Закон Ома. Пассивные и активные элементы. Реальные источники электрической энергии. Основные понятия топологии схем. Законы Кирхгофа и их применение к расчету цепей. Резистивные электрические цепи. Расчет токов и напряжений в параллельно-последовательных линейных. Лекция №2. Методы расчета разветвленных резистивных цепей с линейными элементами Расчет резистивных электрических цепей методом узловых потенциалов и контурных токов. Метод наложения. Основы теории двухполюсников. Метод эквивалентного генератора. Энергетические соотношения в резистивных электрических цепях, баланс Мощностей. Практическое занятие №1. Расчет электрических цепей постоянного тока с использованием законов Кирхгофа. Практическое занятие №2. Расчет резистивных электрических цепей методами наложения и эквивалентного Генератора. Лабораторная работа №1. Исследование характеристик реальных источников постоянных ЭДС и тока, методом узловых потенциалов и контурных токов. Лабораторная работа №2. Экспериментальная проверка законов Кирхгофа в резистивных цепях.	ОПК-2.2
2.	<b>Раздел 2.</b> Режим гармонических колебаний Лекция №3. Анализ установившихся гармонических колебаний в электрических цепях. Описание гармонических колебаний. Диаграммы токов и напряжений в электрических цепях. Основные понятия символического метода: комплексное сопротивление, комплексная амплитуда и комплексная действующая величина. Применение символического метода для расчёта режима гармонических колебаний. Комплексная форма законов Ома и Кирхгофа. Лекция №4. Использование методов расчета разветвлённых цепей для их анализа в режиме гармонических колебаний. Мощность в цепи гармонического тока. Баланс мощностей. Практическое занятие №3.	ОПК-2.2

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, № и название лекций/ лабораторных/ практических занятий</b>	<b>Коды формируемых индикаторов компетенций</b>
3.	Расчет электрических цепей RL в режиме гармонических колебаний символическим методом.  Практическое занятие №4. Расчет электрических цепей RC в режиме гармонических колебаний символическим методом  Лабораторная работа №3. Исследование пассивных цепей при гармоническом воздействии на постоянной Частоте.	ОПК-2.2
	ОПК-2.2	
	ОПК-2.2	
	ОПК-2.2	
4.	Раздел 3. Частотные характеристики  Лекция №5. Комплексная передаточная функция электрической цепи. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики цепи. Групповое время запаздывания. Резонанс в последовательном и параллельном контурах. Резонансные характеристики. Полоса пропускания и избирательность резонансной цепи.  Практическое занятие №5. Расчет частотных характеристик электрических цепей первого порядка.  Практическое занятие №6. Расчет резонансных характеристик колебательных контуров.  Лабораторная работа №4. Исследование частотных характеристик цепей первого порядка.  Лабораторная работа №5. Исследование резонансных явлений в колебательных контурах.	ОПК-2.2
	ОПК-2.2	
	ОПК-2.2	
	ОПК-2.2	
5.	Раздел 4. Спектральное представление колебаний  Лекция №6. Ряд Фурье. Спектр амплитуд и фаз. Спектральная плотность простейших дискретных воздействий. Преобразование Фурье для непериодических сигналов. Равенства Парсеваля и Рэлея.  Практическое занятие №7. Расчет спектров сигналов.  Лабораторная работа №6. Исследование спектров периодических негармонических сигналов.  Лабораторная работа №7. Исследование спектров непериодических негармонических сигналов.	ОПК-2.2
	ОПК-2.2	
	ОПК-2.2	

№ п/п	Название раздела, № и название лекций/ лабораторных/ практических занятий	Коды формируемых индикаторов компетенций
	Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядка.	
6.	<b>Раздел 6. Электрические цепи с нелинейными элементами</b>	
	Лекция №9 Нелинейные элементы. Их характеристики и свойства. Графические методы расчёта цепей с нелинейными резистивными двухполюсниками и четырёхполюсниками. Эквивалентные преобразования схем с нелинейными элементами.	ОПК-2.2
	Практическое занятие №9. Расчет сигналов на выходе схем с нелинейными элементами.	ОПК-2.2
	Лабораторная работа №9. Исследование нелинейных цепей при гармонических воздействиях.	ОПК-2.2

## **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей программы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск (подбор) и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданной проблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоенной теме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и других источниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение задачий, выполнение упражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы, параграфы);
- написание рефератов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к экзамену.

Самостоятельная работа обучающихся над усвоением материала по дисциплине может выполняться в помещении для самостоятельной работы МТУСИ, посредством использования электронной библиотеки и ЭИОС.

### **5.1. Контрольные вопросы и задания (для самостоятельного изучения)**

1. Основные законы теории электрических цепей. Задача анализа электрических цепей с источниками гармонических токов и напряжений. Привести примеры.
2. Комплексные частотные характеристики линейных электрических цепей. Последовательный колебательный контур.

3. Метод комплексных амплитуд. Задача анализа электрических цепей с источниками гармонических токов и напряжений. Привести примеры.
4. Комплексные частотные характеристики линейных электрических цепей. Параллельный колебательный контур.
5. Теорема об эквивалентном генераторе. Привести примеры применения теоремы.
6. Основные элементы и параметры электрических цепей гармонического тока. Векторные диаграммы сопротивлений, напряжений и токов. Привести примеры.
7. Задача анализа переходных процессов. Правила коммутации. Классический метод расчёта переходных процессов. Привести примеры.
8. Дифференцирующие цепи. Условие дифференцирования. Привести примеры цепей и сигналов.
9. Интегрирующие цепи. Условие интегрирования. Привести примеры цепей и сигналов.
10. Частотные характеристики линейных пассивных четырёхполюсников. Амплитудно-частотные характеристики. Фазочастотные характеристики. Условия безыскажённой передачи. Привести примеры.
11. Операторный метод расчёта переходных процессов. Привести примеры.
12. Временные характеристики линейных пассивных четырёхполюсников. Методы расчёта временных характеристик. Связь временных и частотных характеристик.
13. Представление сигналов: гармонических; периодических негармонических; одиночных импульсов. Метод комплексных амплитуд. Дискретные спектры амплитуд и фаз.
14. Спектральная плотность; амплитудная характеристика спектральной плотности; фазовая характеристика спектральной плотности. Операторное представление сигналов. Привести примеры.
15. Спектральное представление одиночных импульсов (преобразование Фурье). Спектральный метод анализа электрических цепей. Привести примеры.
16. Операторное представление одиночных импульсов (преобразование Лапласа). Операторный метод анализа электрических цепей. Привести примеры.
17. Понятие устойчивости. Связь устойчивости электрической цепи с расположением корней характеристического уравнения на комплексной плоскости.
18. Последовательность и пример расчёта переходных процессов в RLC-цепях классическим методом.
19. Последовательность и пример расчёта переходных процессов в RLC-цепях операторным методом.
20. Представление негармонических функций времени в виде ряда Фурье. Свойства симметрии при разложении в ряд Фурье. Влияние параметров  $T$  и  $\omega$  на амплитудно-частотный спектр сигнала. Привести примеры.
21. Мощность в цепях негармонического периодического тока.
22. Электрические цепи с нелинейными элементами. Типы нелинейных элементов. Статические и дифференциальные параметры. Аналитические и графо-аналитические методы анализа нелинейных электрических цепей.

## 5.2. Темы письменных работ

### Тест 1 по темам:

- №1. Основные законы и общие методы анализа электрических цепей.
- №2. Режим гармонических колебаний.
- №3. Частотные характеристики электрических цепей.

### Тест 2 по темам:

- №4. Основы теории четырёхполюсников
- №5. Временной метод анализа электрических цепей

**Тест 3 по теме:**

№6. Частотный метод анализа электрических цепей

**Тест 4 по теме:**

№7. Электрические цепи с нелинейными элементами

**6. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные материалы (оценочные средства) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы компьютерного моделирования в электротехнических устройствах» прилагаются.

**6.1. Перечень видов оценочных средств**

1. Вопросы к защите лабораторных работ;
2. Вопросы текущего контроля;
3. Вопросы к экзамену.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)****7.1. Основная литература**

1. Бутырин П.А. Основы электротехники [Электронный ресурс]: учебник для студентов средних и высших учебных заведений профессионального образования по направлениям электротехники и электроэнергетики/ Бутырин П.А., Толчеев О.В., Шакирзянов Ф.Н.— Электронные текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2014.— 360 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33220>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Смирнов Н.И. Теория электрических цепей учебник. Смирнов Н.И., Фриск В.В. — М.: Горячая линия - Телеком, 2019.— 286 с.

3. Смирнов Н.И. Теория электрических цепей Конспект лекций. Смирнов Н.И., Фриск В.В. — М.: Горячая линия - Телеком, 2017.— 270 с

4. 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

**7.2. 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.

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.

## **8. Требования к условиям реализации дисциплины (модуля)**

### **8.1. Общесистемные требования**

#### **Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «МТУСИ»**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде МТУСИ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории МТУСИ, так и вне ее:

<https://mtuci.ru/> - адрес официального сайта университета;

<https://mtuci.ru/education/eios/> - электронная информационно-образовательная среда МТУСИ;

<http://elib.mtuci.ru/catalogue/> - каталог электронной библиотеки МТУСИ.

*Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)*

<b>№ п/п</b>	<b>Ссылка на информационный ресурс</b>	<b>Наименование образовательного ресурса</b>	<b>Доступность</b>
1	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	ЭБС IPRSmart	Индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	ЭБС ЛАНЬ	
3	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>	ЭБС ZNANIUM	
4	<a href="http://book.ru/">http://book.ru/</a>	ЭБС BOOK.RU	
5	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>	Образовательная платформа Юрайт	
6	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека	

### **8.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

МТУСИ располагает материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы дисциплины.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий укомплектована 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. Учебные аудитории для проведения практических занятий и лабораторных работ, укомплектованные специализированной мебелью и специальными техническими средствами, оснащенные компьютерной техникой.

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

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МТУСИ.

### **8.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения**

МТУСИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Лицензия</b>	<b>Вид лицензии</b>
1.	Scilab		Свободное ПО
2.	Micro-Cap		Свободное ПО

### **8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

*Современные профессиональные базы данных:*

1. Федеральный портал «Российское образование»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.edu.ru/> (открытый доступ).
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru/> (открытый доступ).

*Информационные справочные системы:*

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <https://fgosvo.ru>.
2. Справочно-правовая система Консультант – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/>
3. Справочно-правовая система Гарант – Режим доступа: <https://www.garant.ru/>

### **9. Методические рекомендации для участников образовательного процесса, определяющие особенности освоения учебной дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в условиях инклюзивного образования**

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий преподавателю следует стремиться к созданию гибкой и вариативной организационно-методической системы обучения, адекватной образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволит не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины необходимо способствовать созданию на каждом занятии толерантной социокультурной среды, необходимой для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы необходимо способствовать формированию у всех обучающихся активной жизненной позиции и развитию способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечить соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе обучения студентов с ОВЗ в обязательном порядке необходимо учитывать рекомендации службы медико-социальной экспертизы или психолого-медицинско-педагогической комиссии, обусловленные различными стартовыми возможностями данной категории обучающихся (структурой, тяжестью, сложностью дефектов развития).

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины (РПД), преподавателю следует неукоснительно руководствоваться следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– принцип индивидуального подхода, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающий различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития);

– принцип вариативной развивающей среды, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.);

– принцип вариативной методической базы, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, олигофренопедагогики, логопедии;

– принцип модульной организации основной образовательной программы, подразумевающий включение в основную образовательную программу модулей из специальных коррекционных программ, способствующих коррекции и реабилитации обучающихся с ОВЗ, а также необходимости учета преподавателем конкретной учебной дисциплины их роли в повышении качества профессиональной подготовки данной категории обучающихся;

– принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)» заданиями, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий преподавателю необходимо осуществлять учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих и характерологических особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, лабильности или инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях следует учитывать их склонность к перепадам настроения, аффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма и т.д.

С целью коррекции и компенсации вышеперечисленных типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих и характерологических особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ, преподавателю в ходе проведения учебных занятий следует использовать здоровьесберегающие технологии по отношению к данной категории обучающихся, в соответствии с рекомендациями службы медико-социальной экспертизы или психолого-медицинской комиссии.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ различной нозологии, при проведении учебных занятий преподавателю следует обратить особое внимание на следующее:

– при обучении студентов с дефектами слуха: на создание безбарьерной среды общения, которая определяется наличием у обучающихся данной категории индивидуальных слуховых аппаратов (или кохлеарных имплантатов), наличие технических средств, обеспечивающих передачу информации на зрительной основе (средств статической и динамической проекции, видеотехники, лазерных дисков, адаптированных компьютеров и т.д.);

– присутствие на занятиях тыютора, владеющего основами разговорной, дактильной и калькирующей жестовой речи;

– при обучении студентов с дефектами зрения: на наличие повышенной освещенности (не менее 1000 люкс) или локального освещения не менее 400-500 люкс, а также наличие оптических средств (лупы, специальных устройств для использования компьютера, телевизионных увеличителей, аудио оборудования для прослушивания «говорящих книг»), наличие комплекта письменных принадлежностей (бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля),

учебных материалов с использованием шрифта Брайля, звукоусиливающей аппаратуры индивидуального пользования;

– при обучении студентов с нарушениями опорно-двигательной функции: предусматривается применение специальной компьютерной техники с соответствующим программным обеспечением, в том числе специальные возможности операционных систем, таких как экранная клавиатура, альтернативные устройства ввода информации, а также обеспечение безбарьерной архитектурной среды, обеспечивающей доступность маломобильным группам обучающихся с ОВЗ.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, с целью реализации индивидуального подхода, а также принципа индивидуализации и дифференциации, преподавателю следует использовать технологию нелинейной конструкции учебных занятий, предусматривающую одновременное сочетание фронтальных, групповых и индивидуальных форм работы с различными категориями обучающихся, в т.ч. и имеющими ОВЗ.

В процессе учебных занятий в группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, преподавателю желательно использовать технологии, направленные на решение дидактических, коммуникативных и компенсаторных задач, посредством использования информационно-коммуникативных технологий дистанционного и online обучения:

– стандартные технологии – например, компьютеры, имеющие встроенные функции настройки для лиц с ограниченными возможностями здоровья;

– доступные форматы данных, известные также как альтернативные форматы – например, доступный HTML, говорящие книги системы DAISY (Digital Accessible Information System – электронная доступная информационная система); а также «низко технологичные» форматы, такие, как система Брайля;

– вспомогательные технологии (ВТ) – это устройства, продукты, оборудование, программное обеспечение или услуги, направленные на усиление, поддержку или улучшение функциональных возможностей обучающихся с ОВЗ, к ним относятся аппараты, устройства для чтения с экрана, клавиатуры со специальными возможностями и т.д.;

– дистанционные образовательные технологии обучения студентов с ОВЗ предоставляют возможность индивидуализации траектории обучения данной категории обучающихся, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за конкретными действиями обучающегося с ОВЗ при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в деятельность обучающегося и преподавателя; данные технологии позволяют эффективно обеспечивать коммуникации обучающегося с ОВЗ не только с преподавателем, но и с другими обучающимися в процессе познавательной деятельности;

– наиболее эффективными формами и методами дистанционного обучения являются персональные сайты преподавателей, обеспечивающих онлайн поддержку профессионального образования обучающихся с ОВЗ, электронные УМК и РПД, учебники на электронных носителях, видеолекции и т.д.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, преподавателю желательно использовать в процессе учебных занятий технологии, направленные на активизацию учебной деятельности, такие как:

– система опережающих заданий, способствующих актуализации знаний и более эффективному восприятию обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплины;

– работа в диадах (парах) смешного состава, включающих обучающегося с ОВЗ и его однокурсников, не имеющих отклонений в психосоматическом развитии;

– опорные конспекты и схемы, позволяющие систематизировать и адаптировать изучаемый материал в соответствии с особенностями развития обучающихся с ОВЗ различной нозологии;

– бланковые методики, с использованием карточек, включающих индивидуальные многоуровневые задания, адаптированные с учетом особенностей развития и образовательных потребностей обучающихся с ОВЗ и их возможностей;

– методика ситуационного обучения (кейс-методы);

– методика совместного оставления проектов как способа достижения дидактической цели через детальную разработку актуальной проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осозаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом временной инициативной группой разработчиков из числа обучающихся с ОВЗ и их однокурсников, не имеющих отклонений в психосоматическом развитии;

– методики совместного обучения, реализуемые в составе временных инициативных групп, которые создаются в процессе учебных занятий из числа обучающихся с ОВЗ и их однокурсников, не имеющих отклонений в психосоматическом развитии, с целью совместного написания докладов, рефератов, эссе, а также подготовки библиографических обзоров научной и методической литературы, проведения экспериментальных исследований, подготовки презентаций, оформления картотеки нормативно-правовых документов, регламентирующих профессиональную деятельность и т.п.

В процессе учебных занятий в группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, преподавателю желательно использовать технологии, направленные на позитивное стимулирование их учебной деятельности:

– предоставлять реальную возможность для получения в процессе занятий индивидуальной консультативно-методической помощи;

– давать возможность для выбора привлекательного задания, после выполнения обязательного, предупреждать возникновение неконструктивных конфликтов между обучающимися с ОВЗ и их однокурсниками, исключая, таким образом, возможность возникновения у участников образовательного процесса стрессовых ситуаций и негативных реакций.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий преподавателю желательно использовать технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специально адаптированные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров.

По результатам текущего мониторинга степени успешности формирования у обучающихся с ОВЗ компетенций, предусмотренных ФГОС ВО в рамках изучения данной учебной дисциплины, при возникновении объективной необходимости, обусловленной оптимизацией темпов профессионального становления конкретного обучающегося с ОВЗ, преподавателю совместно с тьютером и службой психологической поддержки МТУСИ следует разработать адаптированный индивидуальный маршрут овладения данной учебной дисциплиной, адекватный его образовательным потребностям и возможностям.

## **10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Методы компьютерного моделирования в электротехнических устройствах» содержит шесть разделов. Эти разделы содержат основные понятия электротехники и электромеханики. Разделы имеют определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения. При изучении этих разделов должна закладываться база для развития и овладения профессиональной компетенцией ОПК-2.2 применительно к последующим специальным дисциплинам профиля.

При изучении дисциплины рекомендуется рейтинговая технология обучения, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений обучающихся. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются (как в традиционной технологии), а непрерывно складываются на протяжении семестра. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы обучающихся в течение семестра.

Рейтинг направлен на повышение ритмичности и эффективности самостоятельной работы обучающихся. Рейтинг основывается на широком использовании тестов и заинтересованности каждого обучающегося 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 результаты 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 обучающихся, 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 студента.

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 аудитории.

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. Рекомендуется менять темы курсовых работ ежегодно. Обучающиеся 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 обучающихся по разделу программы. Формы: тест из 7–10 заданий. Тестирование проводится в компьютерных классах в часы самостоятельной работы обучающихся 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 всего семестра.

**Промежуточный контроль по дисциплине** - это проверка уровня учебных достижений обучающихся по всей дисциплине за семестр. Формы контроля: экзамен во втором семестре в традиционной форме (по билетам) или в виде многовариантного теста достаточного объема (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 является выходным контролем, после которого можно рассчитывать на то, что процесс обучения основам электротехники завершен и в дальнейшем обучающийся может сам при необходимости совершенствовать свои знания.

Распределение объемов 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.

Приведенные цифры говорят о том, что на любой стадии обучение обучающегося 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 студент по мере усвоения курса на более низком уровне будет пробовать себя на более высоком уровне.

### Примеры тестовых заданий (ТЗ):

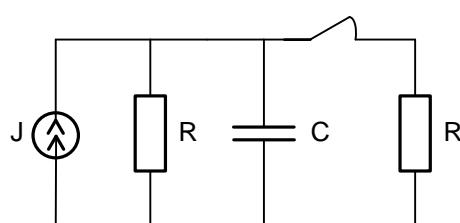
ТЗ №1 (Норма трудности 1).

Законы коммутации имеют вид:

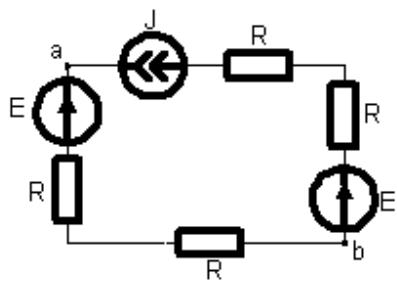
- a.  $i_L(0_+) = i_L(0_-)$   $u_L(0_+) = u_L(0_-)$     b.  $i_C(0_+) = i_C(0_-)$   $u_C(0_+) = u_C(0_-)$
- в.  $i_L(0_+) = i_L(0_-)$   $u_C(0_+) = u_C(0_-)$     г.  $i_C(0_+) = i_C(0_-)$   $u_L(0_+) = u_L(0_-)$

ТЗ №2 (Норма трудности 2).

Начальное значение  $u_C(0_+)$  в вольтах после коммутации при  $J=1$  (А),  $R=10$  (Ом),  $C=10$  (мкФ) равно...



ТЗ №3 (Норма трудности 1).  
Напряжение  $U_{ab}$  в вольтах при  $J=1(A)$ ,  $E=10(V)$ ,  $R=10(\Omega)$  равно...



ТЗ №4 (Норма трудности 2).  
Соответствие между коэффициентами и формулами:

- |                              |                  |
|------------------------------|------------------|
| 1) $u = \dots i$             | a) $C$           |
| 2) $u = \dots \frac{di}{dt}$ | б) $\frac{1}{C}$ |
| 3) $u = \dots \int idt$      | в) $L$           |
| 4) $i = \dots \frac{du}{dt}$ | г) $\frac{1}{L}$ |
| 5) $i = \dots \int u dt$     | 5) $R$           |

**Папка «Фонды оценочных средств» (хранится на кафедре) содержит следующие сведения:**

- матрицу соответствия компетенций, формируемых дисциплиной «Электротехника», требованиям ФГОС ВО;
- электронные лекции на CD и бумажном носителе;
- электронные тесты на CD и бумажном носителе;
- графики выполнения лабораторных работ и практических занятий;
- методические указания по выполнению лабораторных работ и отчёты обучающихся;
- методические рекомендации по проведению практических занятий;
- типовые задания для проведения практических занятий.

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_ ” 20 \_\_\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины (модуля)**

«\_\_\_\_\_»  
наименование

Направление: (код, название направления/специальности)

Направленность (профиль): \_\_\_\_\_

Форма обучения: \_\_\_\_\_

*(Возможны следующие варианты):*

- а) Рабочая программа действует без изменений.  
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....;  
2) .....;  
3) .....

Разработчик (и): \_\_\_\_\_ (ФИО, ученая степень, ученое звание) «\_\_» 20 \_\_\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_