

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра РТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 23.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория электрических цепей

Направление подготовки

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии
и системы связи*

Профиль подготовки

Системы радиосвязи и радиодоступа

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Прак- тические занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	72 / 2	16	12	16	1,6	0,25	45,85	26,15	Зач.
3	144 / 4	24	16	16	4,4	2,35	62,75	54,6	Экз.(26,65)
Итого	216 / 6	40	28	32	6	2,6	108,6	80,75	26,65

Муром, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение основных понятий, определений и законов, которые широко используются во всех последующих специальных дисциплинах. Изучение ТЭЦ направлено на глубокое понимание и знание аналитических и численных методов, которые описывают процессы в электрических цепях аналоговых систем. Курс ТЭЦ предназначен также для получения знаний по решению практических задач, возникающих в процессе использования совершенного телекоммуникационного оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Для успешного изучения дисциплины студенты должны уметь использовать основные законы физики, применять методы математического анализа и высшей математики; иметь навыки самостоятельной работы на компьютере и в компьютерных сетях; быть способными к компьютерному моделированию устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ. Овладение предметом дисциплины ТЭЦ является обязательным для изучения последующих дисциплин учебного плана: «Электроника», «Схемотехника аналоговых электронных устройств», «Электропитание устройств и систем инфокоммуникаций».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.2 Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования	знать правила и требования к применению измерительных приборов, таких как, амперметров, вольтметров и т.д. (ОПК-2.2) уметь проводить измерения электрических величин с помощью соответствующих приборов (ОПК-2.2)	Тест, задачи, вопросы к лабораторной работе, Тест, задачи, вопросы к лабораторной работе, задание на курсовую работу, Тест, задачи
	ОПК-2.3 Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	знать методы расчета экспериментальной погрешности (ОПК-2.3) уметь проводить эксперимент с использованием измерительных приборов различного класса точности и учитывать экспериментальную погрешность при оценке результатов эксперимента (ОПК-2.3) владеть методами расчета цепей постоянного, переменного токов и с переходными процессами (ОПК-2.3)	
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и	ОПК-1.2 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира, применяет физические законы и модели,	знать физические основы работы пассивных элементов, понятия и законы электромагнитного поля, электрических и	Тест, задачи, вопросы к лабораторной работе, Тест, задачи, вопросы к лабораторной работе, задание на курсовую

математики для решения задач инженерной деятельности	необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	магнитных цепей, основные топологические уравнения теории цепей – законы Ома и Кирхгофа (ОПК-1.2) уметь применять законы Ома и Кирхгофа при расчете цепей постоянного и переменного токов (ОПК-1.2)	работу, Тест, задачи
--	---	--	----------------------

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные понятия и законы теории цепей	2	6	12	4					6	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач
2	Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии	2	8		8					6	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач
3	Основы теории многополюсников	2	2		4					14,15	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач
Всего за семестр		72	16	12	16			1,6	0,25	26,15	Зач.
4	Частотные характеристики электрических цепей	3	8	6	4					11	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач, защита курсовой работы
5	Методы анализа переходных процессов в линейных цепях	3	10	8	8					16	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач, защита курсовой работы
6	Цепи с распределенными параметрами	3	4	2	4					8	Тестирование, выполнение лабораторной работы, решение задач, защита курсовой работы
7	Нелинейные электрические цепи	3	2							19,6	Тестирование, решение задач
Всего за семестр		144	24	16	16		+	4,4	2,35	54,6	Экз.(26,65)
Итого		216	40	28	32			6	2,6	80,75	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 2

Раздел 1. Основные понятия и законы теории цепей

Лекция 1.

Электрическая цепь (ЭЦ), электрический ток, электрическое напряжение, энергия, мощность. Основы классификаций цепей. Линейные и нелинейные электрические цепи (2 часа).

Лекция 2.

Модель и схемы ЭЦ. Активные и пассивные элементы ЭЦ. Основные понятия топологии ЭЦ. Законы Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение элементов ЭЦ (2 часа).

Лекция 3.

Методы анализа ЭЦ: метод эквивалентных преобразований, метод наложения, метод узловых напряжений, метод контурных токов. Основные теоремы ЭЦ: замещения взаимности, об эквивалентном генераторе (2 часа).

Раздел 2. Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии

Лекция 4.

Режим установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Мгновенная и средняя мощность, гармонические колебания в элементах ЭЦ (2 часа).

Лекция 5.

Символический метод анализа установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Комплексные сопротивления и проводимости пассивных элементов ЭЦ (2 часа).

Лекция 6.

Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная, средняя и реактивная мощности. Баланс мощностей (2 часа).

Лекция 7.

Цепи со взаимными индуктивностями. Особенности составления уравнений для цепей с магнитными связями. Трансформатор с воздушным сердечником. Уравнение трансформатора. Т-образная схема замещения трансформатора (2 часа).

Раздел 3. Основы теории многополюсников

Лекция 8.

Четырехполюсники и их классификация. Уравнения передачи, параметры и матрицы параметров четырехполюсников. Соединения четырехполюсников. Характеристические и рабочие параметры. Режимы работы (2 часа).

Семестр 3

Раздел 4. Частотные характеристики электрических цепей

Лекция 9.

Комплексные входные и передаточные функции ЭЦ. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре (2 часа).

Лекция 10.

Передаточная функция цепи с ОС, положительная и отрицательная ОС, петлевое усиление. Устойчивость линейных цепей с ОС. Критерий Найквиста. Анализ спектрального состава периодических негармонических колебаний с помощью ряда Фурье. Спектр амплитуд и спектр фаз периодического колебания (2 часа).

Лекция 11.

Анализ режима периодического колебания в ЭЦ. Мощность периодического негармонического колебания. Представление непериодического колебания интегралом Фурье. Комплексная спектральная плотность. Одностороннее преобразование Фурье. Частотный метод анализа переходных колебаний в цепях. Условия безыскаженной передачи сигналов через ЭЦ (2 часа).

Лекция 12.

Электрические фильтры. Определение, режимы нагрузок, классификация. Задача классического синтеза цепей, задачи аппроксимации и реализации. Методы аппроксимации по Тейлору, по Чебышеву. Полиномиальные фильтры нижних частот с характеристиками Баттерворта и с характеристиками Чебышева. Ослабление, порядок фильтра, передаточные функции. Реализация передаточной функции методом уравнивания коэффициентов. Реализация лестничных LC- фильтров нижних частот (2 часа).

Раздел 5. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях

Лекция 13.

Установившиеся и переходные колебания в ЭЦ. Законы коммутации. Начальные условия. Переходные и свободные колебания в цепи с одним реактивным элементом. Переходные колебания в последовательном колебательном контуре (2 часа).

Лекция 14.

Применение одностороннего преобразования Лапласа для анализа переходных колебаний в ЛЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа для изображений колебаний. Схемы замещения реактивных элементов при нулевых и ненулевых начальных условиях (2 часа).

Лекция 15.

Алгоритм анализа переходных колебаний в ЛЭЦ операторным методом. Операторные передаточные функции устойчивых цепей и их свойства. Характеристическое уравнение. Нули и полюсы. Полином Гурвица и его свойства. Критерий устойчивости Гурвица и Михайлова (2 часа).

Лекция 16.

Ступенчатое воздействие. Функция Хевисайда. Переходная характеристика ЭЦ, ее связь с операторной передаточной функцией (2 часа).

Лекция 17.

Интеграл Дюамеля. Импульсное воздействие. Единичная импульсная функция (функция Дирака). Импульсная характеристика ЭЦ, ее связь с операторной передаточной функцией. Интеграл наложения (2 часа).

Раздел 6. Цепи с распределенными параметрами

Лекция 18.

Однородные длинные линии, первичные параметры. Телеграфные уравнения линии. Падающие и отраженные волны в длинных линиях, вторичные параметры. Распределение комплексных напряжений и токов в линии (2 часа).

Лекция 19.

Коэффициент отражения, входное сопротивление. Линии с пренебрежимо малыми потерями. Режим бегущих волн, режим стоячих волн, режим смешанных волн в линии без потерь (2 часа).

Раздел 7. Нелинейные электрические цепи

Лекция 20.

Вольт- амперные характеристики типовых нелинейных двухполюсных элементов. Аппроксимация ВАХ нелинейного резистивного двухполюсника степенным полиномом, отрезками прямых линий, экспоненциальными функциями (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 2

Раздел 1. Основные понятия и законы теории цепей

Практическое занятие 1

Применение правил Кирхгофа для расчета линейных электрических цепей (2 часа).

Практическое занятие 2

Расчет линейных электрических цепей методом контурных токов (2 часа).

Практическое занятие 3

Расчет линейных электрических цепей методом узловых потенциалов (2 часа).

Практическое занятие 4

Расчет линейных электрических цепей методом наложения (2 часа).

Практическое занятие 5

Расчет линейных электрических цепей эквивалентного генератора (2 часа).

Практическое занятие 6

Потенциальная диаграмма и баланс мощностей в линейных электрических цепях (2 часа).

Семестр 3

Раздел 4. Частотные характеристики электрических цепей

Практическое занятие 7

Расчет системы связанных колебательных контуров (2 часа).

Практическое занятие 8

Построение АЧХ и ФЧХ связанных колебательных контуров (2 часа).

Практическое занятие 9

Расчет вносимых сопротивлений связанных колебательных контуров (2 часа).

Раздел 5. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях

Практическое занятие 10

Анализ переходных процессов в цепи классическим методом (2 часа).

Практическое занятие 11

Анализ переходных процессов в цепи операторным методом (2 часа).

Практическое занятие 12

Анализ переходных процессов в цепи спектральным методом (2 часа).

Практическое занятие 13

Анализ переходных процессов в цепи с помощью интеграла Дюамеля (2 часа).

Раздел 6. Цепи с распределенными параметрами

Практическое занятие 14

Анализ цепей с распределенными параметрами (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 2

Раздел 1. Основные понятия и законы теории цепей

Лабораторная 1.

Линейная электрическая цепь постоянного тока (4 часа).

Раздел 2. Линейные электрические цепи при гармоническом воздействии

Лабораторная 2.

Исследование цепи синусоидального тока (4 часа).

Лабораторная 3.

Исследование цепи синусоидального тока с индуктивно связанными элементами (4 часа).

Раздел 3. Основы теории многополюсников

Лабораторная 4.

Экспериментальное определение А-параметров четырехполюсника (4 часа).

Семестр 3

Раздел 4. Частотные характеристики электрических цепей

Лабораторная 5.

Исследование резонанса в цепи с последовательно соединенными элементами R, L, C (4 часа).

Раздел 5. Методы анализа переходных процессов в линейных цепях

Лабораторная 6.

Переходные процессы в R-L и R-C цепи (4 часа).

Лабораторная 7.

Разряд конденсатора C на цепь R-L (4 часа).

Раздел 6. Цепи с распределенными параметрами

Лабораторная 8.

Цепь с распределенными параметрами (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Современные пакеты прикладных программ расчета электрических цепей на ЭВМ.
2. Идеализированные пассивные элементы. Схемы электрических цепей.
3. Метод сигнальных графов.
4. Понятие о периодических процессах. Гармонические колебания.
5. Дифференциальные уравнения цепи при гармоническом воздействии.
6. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.
7. Энергетические соотношения в простейших цепях при гармоническом воздействии.
8. Резонансные явления в электрических цепях. Последовательный колебательный контур. Энергетические соотношения.
9. Параллельный колебательный контур. Энергетические соотношения.
10. Связанные колебательные контуры. Виды связи.
11. Частотные характеристики системы двух связанных колебательных контуров.
12. Анализ четырехполюсников. Основные уравнения и системы первичных параметров.
13. Электрические фильтры. АЧХ и ФЧХ простейших фильтров.
14. Классический метод анализа переходных процессов.
15. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков.
16. Операторный метод анализа переходных процессов. Прямое и обратное преобразования Лапласа.
17. Временные характеристики линейной цепи. Переходная и импульсная характеристики. Интеграл Дюамеля.
18. Связь между временными и частотными характеристиками цепи.
19. Прямое и обратное преобразования Фурье.
20. Первичные параметры линии передачи (длинной линии).
21. Характеристические параметры длинной линии. Явления в нагруженной линии.
22. Режимы бегущих, стоящих и смешанных волн.
23. Системная функция линейной цепи. Понятие о комплексной частоте.
24. Реализация реактивных двухполюсников по заданной входной функции.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Анализ связанных колебательных цепей.
2. Анализ переходных процессов в цепях второго порядка классическим методом.
3. Анализ режима работы однородной линии.
4. Анализ переходных процессов в цепях второго порядка операторным методом.
5. Анализ переходных процессов в цепях второго порядка спектральным методом.
6. Анализ переходных процессов в цепях второго порядка методом на основе интеграла Дюамеля.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины "Теория электрических цепей" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

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

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Теория электрических цепей : учебно-методическое пособие / Е. И. Алгазин, О. Б. Давыденко, Е. Г. Касаткина [и др.]. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 246 с. - <https://www.iprbookshop.ru/98781.html>
2. Теоретические основы электротехники : учебник / И. Я. Лизан, К. Н. Маренич, И. В. Ковалева [и др.]. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 628 с. - <https://www.iprbookshop.ru/114971.html>
3. Пилипенко, А. М. Основные понятия и законы теории электрических цепей : учебное пособие / А. М. Пилипенко. — Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 84 с. — ISBN 978-5-9275-1761-9. - <http://www.iprbookshop.ru/78687.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Фриск В.В. Основы теории цепей. Сборник задач с примерами применения персонального компьютера / Фриск В.В. - М: СОЛОН-ПРЕСС, 2003. - 192с. - 6 экз.
2. Сборник задач и практикум по основам теории цепей: [Гриф] / Старостенко А.В., Белянин А.Н., Бычков Ю.А. и др.; под ред. Ю.А. Бычкова, В.М. Залотницкого, Э.П. Чернышова - СПб.: Питер, 2004. - 304с. - 8 экз.
3. Фриск, В. В. Основы теории цепей, основы схемотехники, радиоприемные устройства : лабораторный практикум на персональном компьютере / В. В. Фриск, В. В. Логвинов. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 608 с. - <https://www.iprbookshop.ru/90284.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электроников <http://www.radioman-portal.ru/>

Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей http://radiotract.ru/link_sprav.html

Радиотехнические системы <http://rateli.ru/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
radioman-portal.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория электротехники

Комплект учебного оборудования типовой «Электромеханика»; осциллографы С1-55, С1-65; генераторы ГЗ-112, Г5-26, Г4-106; вольтметры В7-22А, В7-38, В3-42; осциллограф цифровой НМО1022 2 шт.; генератор сигналов произвольной формы НМФ2550 - 2 шт.; блок питания Rigol DP832A; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19" - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

9. Методические указания по освоению дисциплины

1. Ведение конспекта лекций.
 2. Изучение лекционного материала.
 3. Чтение основной литературы.
 4. Ознакомление со списком дополнительной литературы.
 5. Консультации преподавателя по вопросам лекционного материала.
 1. Изучение соответствующего теоретического материала по теме практической работы.
 2. Ознакомление с этапами проведения работы.
 3. Изучение методических указаний, технических паспортов средств измерений, применяемых в работе.
 4. Оформление отчета по работе с приведением теоретических и экспериментальных результатов.
 1. Изучение соответствующего теоретического материала по теме лабораторной работы.
 2. Ознакомление с этапами проведения работы.
 3. Изучение технических паспортов средств измерений, применяемых в работе.
 4. Оформление отчета по работе с приведением теоретических и экспериментальных результатов.
 1. Ознакомление со списком тем для самостоятельной работы.
 2. Составление конспекта материала.
 3. Подготовка к краткому изложению изученных самостоятельно тем.
 1. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу.
 2. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ.
 3. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося.
 4. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.
- Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и профилю подготовки
Системы радиосвязи и радиодоступа
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Якименко К.А. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 18 от 10.05.2023 года.

Заведующий кафедрой *РТ* _____ *Ромашов В.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии факультета

протокол № 9 от 19.05.2023 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Теория электрических цепей

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний находятся в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=52>

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Тест, решение задач, выполнение лабораторной работы, выполнение 30% курсовой работы	15
Рейтинг-контроль 2	Тест, решение задач, выполнение лабораторной работы, выполнение 30% курсовой работы	15
Рейтинг-контроль 3	Тест, решение задач, выполнение лабораторной работы, выполнение 30% курсовой работы	15
Посещение занятий студентом	журнал посещения	5
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=52>

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<i>Высокий уровень</i>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Для экспериментального определения параметров четырехполюсника используется режим (режимы) ...

- холостого хода и короткого замыкания
- номинальный
- согласованной нагрузки и холостого хода
- любой из перечисленных

2. Амплитудно-частотная характеристика одиночного колебательного контура имеет форму ...

- двугорбой кривой
- одnogорбой кривой
- экспоненциально-возрастающей кривой
- экспоненциально-убывающей кривой

3. Для однородной линии с частотой изменения напряжения 1600 рад/с и фазовой скоростью 40000 км/с коэффициент фазы равен ... рад/км (напишите число)

4. Если в середине линии, нагруженной волновым сопротивлением, амплитуда напряжения составляет $1,2U_{\text{вых}}$, то в начале линии оно равно ...

- $1,44 U_{\text{вых}}$
- $0,9 U_{\text{вых}}$
- $U_{\text{вых}}$
- $0,833 U_{\text{вых}}$

5. Если коэффициент затухания цепного соединения трех одинаковых четырехполюсников равен $2,4 N_{\text{п}}$, то коэффициент затухания одного четырехполюсника равен ... $N_{\text{п}}$ (напишите число)

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=52&category=19311%2C607&qshowtext=0&recurse=0&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.