Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Виссарионович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 04.07.2023 11:39:09
Уникальный программный ключ:
828ee0a01dfe7458c35806237086408a6ad0ea69

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
«Теоретические основы электротехники»

(третий - пятый семестры)

Направление подготовки – 11.03.04 «ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

Профиль – «Промышленная электроника»

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – Очная

г. Новоуральск, 2021

Семестр	3	4	5	всего
Трудоемкость, ЗЕТ	5	4	3	12
Трудоемкость, ч.	180	144	108	432
Аудиторные занятия, в т.ч.:	72	101	54	227
- лекции	18	34	18	70
- лабораторные занятия	18	16	-	34
- практические занятия	36	51	18	105
- курсовая работа	-	-	18	18
Самостоятельная работа	63	16	18	97
Контроль	45	27	36	108
Форма итогового контроля	Экзамен	Экзамен	Экзамен	3э,4э,5кр
Из них занятия в интерактивной форме	18	16	18	52

Учебную программу составил ст. преподаватель кафедры промышленной электроники НТИ НИЯУ МИФИ Тунёва Анна Александровна

СОДЕРЖАНИЕ

1 Цели освоения учебной дисциплины……. 5
2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО …….. 5
3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы 7
4 Структура и содержание учебной дисциплины
4.1.1 Семестр 3 …….. 11
4.1.2 Семестр 4 ...……... 14
4.1.3 Семестр 5 ...……... 17
4.1.4 Практические занятия…….... 18
4.1.5 Лабораторные занятия…….. 19
4.1.6Самостоятельная работа обучающегося…… 19
5 Информационно-образовательные технологии……... 24
6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов …….. 28
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины …….. 32
8 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины ……... 36
Приложение 1.Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студентов …… 38
Приложение 2. Перечень методических указаний для студентов по освоению дисциплины …….. 39
Приложение 3. Балльно – рейтинговая система……... 40
Приложение 4. Фонд оценочных средств……. …… 43

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника» (квалификация (степень) «бакалавр», утвержденный **ученым советом** университета и **рабочим учебным планом** (РУП).

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование фундаментальных знаний в области электромагнитных процессов в компонентах электрических и электронных цепей и их применения для решения проблем в области промышленной электроники.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с кредитно-модульной системой подготовки бакалавров по направлению11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» учебная дисциплина «Теоретические основы электротехники» входит в базовую часть основного раздела общепрофессионального модуля.

Изучение дисциплины рекомендовано по примерному РУП осуществлять в третьем, четвёртом, пятом семестрах.

Изучение данной дисциплины базируется на сумме знаний и практических навыков, полученных студентами на предметах:

Высшая математика:

- *математический анализ*: функция, приближенные вычисления, предел и непрерывность, раскрытие неопределенностей;
- *линейная алгебра*: матрицы и действия с ними, решение алгебраических уравнений, линейные зависимости и преобразования, собственные векторы линейного преобразования, уравнения линий, условия параллельности и перпендикулярности, комплексные числа и действия с ними;
- *дифференциальное и интегральное исчисления*: дифференцирование и интегрирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений, решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений, уравнения в частных производных и их решение, численные методы решения на ЭВМ, ряды Фурье;
- *операционное исчисление*: прямое и обратное преобразование Лапласа, теорема разложения;

• векторная алгебра: системы координат, их взаимосвязь, операции дивергенция, градиент, ротор, оператор Набла, операции двойного дифференцирования, поверхностные и объемные интегралы, уравнения Пуассона и др. в интегральной и дифференциальной формах.

***Физика*:**

• терминология и физический смысл электротехнических величин (ток, напряжение, ЭДС, потенциал и т. д.);

• законы электромагнитной индукции, Кулона, Био – Савара – Лапласа, Джоуля – Ленца, Ома, Кирхгофа, полного тока;

• единицы измерения электрических величин;

• определение направления векторных величин электрического поля;

• механические проявления электрического и магнитного полей;

• взаимодействие проводников с токами в магнитном поле;

• баланс мощностей;

• принципы непрерывности тока и магнитного потока,

• вычисления эквивалентных сопротивлений при последовательно-параллельном соединении резисторов;

• • принцип действия электронных и полупроводниковых приборов.

Методы, развиваемые в курсе, являются базовыми при изучении других компонентов цикла и спецпредметов, они применяются при решении большинства прикладных задач.

Предшествующий уровень образования обучаемого – среднее (полное) общее образование, среднее профессиональное образование.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ И ИХ СООТНОШЕНИЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данный раздел устанавливает сквозное соотношение между планируемым результатом (ПР) в данной учебной дисциплине (УД) и образовательной программе (ОП).

3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студент должен обладать следующими компетенциями (Таблица 1)

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Код компетенции	Компетенции
Профессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Код компетенции	Компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Код	Компетенции

компетенции	
Воспитательные компетенции	
В14	Формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду
В15	Формирование психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии

3.2. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студент должен:

Знать:

З1 - основные понятия и законы теории электрических цепей;

З2 - теорию линейных электрических цепей (цепи постоянного, синусоидального токов);

З3 - теорию линейных электрических цепей (цепи несинусоидального тока);

З4 - методы анализа линейных цепей с двухполюсными и многополюсными элементами;

З5 - теорию переходных процессов в линейных цепях и методы их расчета;

З6 - теорию нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока;

З7 - аналитические и численные методы анализа нелинейных цепей;

Уметь:

У1 - использовать методы анализа линейных цепей;

У2 – использовать методы анализа нелинейных цепей;

У3 – использовать методы анализа переходных процессов;

Владеть:

В1 – навыками планирования типовых исследований электрических цепей;

В2 – навыками проведения типовых исследований электрических цепей;

В3 – навыками обработки результатов экспериментов.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общий объем дисциплины при очной форме обучения (ОФО) 12 ЗЕТ, 432 ч..

4.1. Структура учебной дисциплины. Соотношение лекций, практических занятий, лабораторных занятий, с их трудоёмкостью в часах, самостоятельной работой и методами контроля по каждому из семестров рассмотрено в п. 4.1.1 – 4.1.4.

4.1.1 **Семестр – 3** Трудоёмкость 5 ЗЕТ, 180 ч., экзамен

Таблица 3

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)					Ссылка на ПР УД	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовые работы	Самостоятельная работа		
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Вводная лекция. Линейные электрические цепи постоянного тока	4	10	4	-	24	З1, З2, У1, В1-В3	РГР1, Т1-Т3
2.	Цепи с источниками синусоидальных ЭДС и токов	8	12	8	-	26	З2, З4, У1, В1-В3	РГР2, Т4-Т5,Р
3.	Четырехполюсники	4	10	4	-	8	З4, В1-В3	Т6
4.	Электрические цепи с распределенными параметрами	2	4	-	-	5	З4	Т7

	Итого:	18	36	18	-	63		
5.	Контроль – экзамен 45							

Примечание: РГР – расчётно-графическая работа,
Т – тестовая работа, Р – реферат,
К– конспект самостоятельно изучаемого материала.

Содержание 3 семестр (18 часов лекций)

Таблица 4

часы	лекции	Темы и содержание лекционных занятий
1	2	3
Введение. Линейные электрические цепи постоянного тока		
4	Л1(2)	Физические явления в электрических цепях. Параметры электрических цепей - сопротивление, емкость, индуктивность. Цепи с распределенными и сосредоточенными параметрами. Линейные и нелинейные цепи. Идеальные активные и пассивные элементы схем замещения электрических цепей. Идеализированные линейные электрические цепи с сосредоточенными параметрами и их схемы. Установившиеся и переходные процессы.
	Л2(2)	Законы электрических цепей. Применение законов Кирхгофа к расчету электрических цепей
	Л3(2)	Методы узловых потенциалов и контурных токов.
	Л4(2)	. Принцип наложения. Метод эквивалентного генератора. Метод преобразования электрических схем.
Цепи с источниками синусоидальных ЭДС и токов		
8	Л5(2)	Синусоидальные ЭДС, напряжения и токи, векторные диаграммы
	Л6(2)	Свойства элементов R, L и C при синусоидальных напряжениях и токах.
	Л7(2)	Комплексные сопротивления и проводимости.

	Л8(2)	Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Методика расчета цепей синусоидального тока в комплексной форме
	Л9(2)	Топографические диаграммы напряжений
	Л10(2)	Активная, реактивная и полная мощности. Комплексная мощность. Баланс мощностей в цепи синусоидального тока. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному, условие передачи максимума мощности.
	Л11(2)	Последовательная и параллельная схемы замещения пассивного двухполюсника. Эквивалентные параметры и схемы замещения реального конденсатора и реальной индуктивной катушки.
	Л12(2)	Резонанс при последовательном и параллельном соединении элементов R, L и C. Частотные характеристики. Резонанс в сложных электрических цепях.
Четырехполюсники		
4	Л13(2)	Различные виды уравнений пассивного четырехполюсника. Уравнения в матричной форме. Системы параметров четырехполюсника и их взаимосвязь
	Л14(2)	Характеристические параметры четырехполюсников. Цепные схемы.
	Л15(2)	Схемы замещения четырехполюсника. Передаточные функции четырехполюсников
	Л16(2)	Цепи с зависимыми источниками
Электрические цепи с распределенными параметрами		
2	Л17(2)	Параметры однородной линии. Уравнения при установившихся процессах с синусоидальными токами и напряжениями.
	Л18(2)	Волновое сопротивление и коэффициент распространения волн. Линия при согласованной нагрузке.
	Л19(2)	Линия без потерь. Различные режимы работы линии без

		потерь. Линия как четырехполюсник.

4.1.2 Семестр – 4 Трудоёмкость 4 ЗЕТ, 144ч., экзамен

Таблица 5

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)					Ссылка на ПР УД	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовые работы	Самостоятельная работа		
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Цепи при несинусоидальных ЭДС, напряжениях и токах	6	14	4	-	4	З3, У1	Ргр3, Т8
2.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	6	14	8	-	4	З5, У3	Т9
3.	Нелинейные электрические и магнитные цепи	6	8	6	-	4	З6, З7, У2	Т10
	Итого:	34	51	16	-	16		
4.	Контроль – 27 ч экзамен.							

Примечание: РГР – расчётно-графическая работа,

Т – тестовая работа,

К– конспект самостоятельно изучаемого материала.

Содержание 4 семестр (18 часов лекций)

Таблица 6

часы	лекции	Темы и содержание лекционных занятий
1	2	3
Цепи при несинусоидальных ЭДС, напряжениях и токах		
6	Л1(2)	О составе высших гармоник, в том числе при наличии симметрии форм кривых тока и напряжения.
	Л2(2)	Влияние параметров цепи на форму кривых тока и напряжения.
	Л3(2)	Фильтры верхних, нижних частот, полосовые. Характеристики, схемы.
	Л4(2)	Методика расчета электрических цепей при несинусоидальных периодических ЭДС, напряжениях и токах.
	Л5(2)	Действующие значения несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов. Показания приборов различных систем. Коэффициенты качества несинусоидальных ЭДС, напряжений и токов.
	Л6(2)	Мощность при несинусоидальных напряжениях и токах. Особенности поведения высших гармоник в трехфазных цепях.
Переходные процессы в линейных электрических цепях		
6	Л7(2)	Причины возникновения переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации.
	Л8(2)	Классический метод расчета переходных процессов. Способы составления характеристического уравнения.
	Л9(2)	Расчет апериодических переходных процессов в цепях первого и второго порядка при включении на постоянное и синусоидальное напряжение.
	Л10(2)	Расчет колебательных переходных процессов в цепях

		второго порядка при включении на постоянное и синусоидальное напряжение.
	Л11(2)	Преобразование Лапласа. Операторные изображения функции времени, их производных и интегралов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторные схемы замещения.
	Л12(2)	Операторный метод расчета переходных процессов.
Нелинейные электрические и магнитные цепи		
6	Л13(2)	Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей при постоянных токах и потоках.
	Л14(2)	Графический, графоаналитический метод решения задач с нелинейными элементами. Расчет сложных нелинейных цепей.
	Л15(2)	Нелинейная индуктивность в цепи переменного напряжения и тока.
	Л16(2)	Аналогия уравнений магнитных и электрических нелинейных цепей. О расчете магнитных цепей с постоянными магнитами.
	Л17(2)	Метод гармонической линеаризации. Метод гармонического баланса.
	Л18(2)	Феррорезонанс напряжений и токов. Автоколебание в нелинейных цепях.

4.1.3 Семестр – 5 Трудоёмкость 3 ЗЕТ, 108 ч., курсовая работа

Таблица 7

№ п/п	Название темы/раздела учебной дисциплины	Виды учебных занятий, и их трудоемкость (в часах)					Ссылка на ПР УД	Форма контроля
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовые работы	Самостоятельная работа		
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Методы расчета переходных процессов в линейных электрических цепях	18	18	-	18	18	35, УЗ,	т1, т2 КР
	Итого:	18	18	-	18	18		
2.	Контроль – экзамен 36 ч. и защита курсовой работы							

Примечание: К Р– курсовая работа,

Содержание 5 семестра:

В пятом семестре предусмотрено углубленное изучение методов анализа переходных процессов при некорректной коммутации, при изменяющихся входных воздействиях и выполнение курсовой работы по теме «Анализ переходных процессов в цепи второго порядка, находящейся под воздействием источника постоянного напряжения»

Варианты схем второго порядка соответствуют вариантам студентов по списку группы. Алгоритм решения поставленной задачи и пример выполнения представлен в методических указаниях к выполнению курсовой работы, представленной в п.7 и приложении 1.

4.1.4 Практические занятия Семестр 4

Таблица 9

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
Семестр 4			
1.	**Цепи при несинусоидальных ЭДС, напряжениях и токах**	Пр1. Расчет коэффициентов ряда Фурье и коэффициентов качества функции Пр2. Расчет линейной схемы цепи несинусоидального тока	22
2.	**Переходные процессы в линейных электрических цепях**	Пр3. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна постоянном источнике ЭДС Пр4. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна постоянном источнике тока Пр5. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна двух источниках Пр6. Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна синусоидальном источнике ЭДС Пр7. Операторный метод решения задачи	22

3.	**Нелинейные электрические и магнитные цепи**	Пр8. Расчёт нелинейных цепей на постоянном источнике Пр9. Расчёт нелинейных цепей на переменном источнике	8

4.1.5 Лабораторные занятия Семестр 3

Таблица 10

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Содержание	Трудоемкость, час.
Семестр 3			
1.	Вводная лекция. Линейные электрические цепи постоянного тока	ЛР1. « Исследование цепи постоянного тока»	4
2.	Цепи с источниками синусоидальных ЭДС и токов	ЛР2. Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока ЛР3. Исследование резонансных явлений в пассивных двухполюсниках	8
3.	Четырехполюсники	ЛР4. «Исследование пассивных четырёхполюсников»	6
4.	Электрические цепи с распределенными параметрами	-	-

4.1.6 Самостоятельная работа обучающихся

Самостоятельная работа студента по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

Виды самостоятельной работы

Таблица 11

№	Виды и темы самостоятельной работы
1	2
1	Темы тестовых аудиторных работ (Т1-Т10): **3семестр** ✓ Т1 «Характеристики элементов электрических цепей» ✓ Т2«Эквивалентное преобразование элементов электрических схем» ✓ Т3 «Закон Ома, законы Кирхгофа» ✓ Т4 Цепи синусоидального тока ✓ Т5 «Резонанс в цепях синусоидального тока» ✓ Т6 «Линейные четырехполюсники» ✓ Т7 «Цепи с распределенными параметрами» **4 семестр** ✓ Т8«Цепи несинусоидального периодического тока» ✓ Т9«Переходные процессы в линейных электрических цепях » ✓ Т10 «Цепи с нелинейными элементами»
2	Темы РГР : ✓ РГР1 Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами

	в установившемся режиме работы на постоянном токе ✓ РГР2 Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на синусоидальном токе ✓ РГР3 «Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на несинусоидальном периодическом токе
3	Тема курсовой работы 5 семестр: «Анализ переходных процессов в цепи второго порядка, находящейся под воздействием источника постоянного напряжения»
4	Темы рефератов для самостоятельного изучения материала: ✓ Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. ✓ Линии передачи энергии ✓ Линии передачи информации. ✓ Согласование в однородных линиях

Распределение самостоятельной работы и трудоемкость

Таблица12

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы и ее содержание[1]	Трудоемкость, час.
Семестр 3			
1.	Вводная лекция. Линейные электрические цепи постоянного тока	Проработка текущего теоретического учебного материала	
		Подготовка к тестовым	

[1] В соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ»

		аудиторным работам: Т1-3	7
		Подготовка к лабораторной работе ЛР1	
2.	Цепи с источниками синусоидальных ЭДС и токов	Проработка текущего теоретического учебного материала	8
		Подготовка к лабораторным работам: ЛР2,ЛР 3	
		Подготовка к тестовым аудиторным работам: Т4-Т5	
		Выполнение РГР2 по теме	
		Проработка материала по теме реферата Р	
3.	Четырехполюсники	Проработка текущего теоретического учебного материала	2
		Подготовка к тестовым аудиторным работам: Т6	
		Подготовка к лабораторным работам: ЛР4.	
4.	Электрические цепи с распределенными параметрами	Проработка текущего теоретического учебного материала	1
		Подготовка к тестовым аудиторным работам Т4	

Семестр 4

5.	Цепи при несинусоидальных ЭДС, напряжениях и токах	Подготовка к тестовым аудиторным работам Т8	30
		Проработка текущего теоретического учебного материала	
		Подготовка к практическим работам Пр 1 – Пр2.	
		Выполнение РГР 3	
6.	Переходные процессы в	Проработка текущего теоретического учебного	12

	линейных электрических цепях	материала	
		Подготовка к практическим работам Пр3-Пр7	
		Подготовка к тестовым аудиторным работам: Т9	
7.	Нелинейные электрические и магнитные цепи	Проработка текущего теоретического учебного материала	12
		Подготовка к практическим работам Пр8-Пр9	
		Подготовка к тестовым аудиторным работам: Т10	
Семестр 5			
8.	Переходные процессы в линейных электрических цепях	Выполнение и оформление курсовой работы	56

Календарный план выполнения курсовой работы

Этапы выполнения курсовой работы	Аудиторные консультации, час	Внеаудиторная работа, час
Решение задачи классическим методом. Определение начальных условий.	2	2
Решение задачи классическим методом. Определение установившихся реакций.	2	2
Решение задачи классическим методом. Решение характеристического уравнения	2	2
Решение задачи классическим методом. Определение закона изменения искомой функции.	2	2
Решение задачи операторным	2	2

методом. Приведение операторной схемы замещения.		
Решение задачи операторным методом. Нахождение изображения искомой функции.	2	2
Решение задачи операторным методом. Нахождение оригинала искомой функции.	2	2
Построение графика искомой функции.	2	2
Оформление пояснительной записки	2	2
Итого:	18	18

5. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При изучении данной дисциплины предусмотрена контактная работа студента с преподавателем в объеме 227 часов. Контактная форма включает занятия лекционного типа, практические и лабораторные занятия.

Кроме этого, предусмотрена интерактивная форма работы со студентом на лабораторных работах: это диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и обучающегося и обучающихся между собой при проведении исследований, а также при защите результатов.

Практические занятия проходят в активной форме. Вначале преподаватель объясняет пример решения задачи, а затем выдает варианты задач студентам, причем варианты могут быть как индивидуальными, так и групповыми (объединение по 2-3 человека). Работа в группе позволяет студентам обсудить алгоритм решения задачи, сформировать навыки коммуникативного характера.

В ходе практического занятия преподаватель консультирует студентов по мере возникновения вопросов и контролирует ход решения каждого студента (группы).

В ходе лекции преподаватель излагает материал в форме монолога, отвечая на вопросы студентов по ходу изложения. Некоторые темы

предполагают активную форму изложения, некоторые темы позволяют заложить ошибку, за обнаружение которой студент поощряется дополнительными баллами.

В течение семестра проводятся консультации, где преподаватель при личном общении помогает студенту освоить сложные для него темы, метод решения заданных задач.

В конце семестра преподаватель подводит итог и по набранным баллам допускает либо нет студента до экзамена. Средства для контроля и оценки указаны в ФОС текущего и промежуточного контроля (приложение 4).

Примеры тем лекций, которые проводятся в активной форме

Таблица13

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Используемые технологии
1.	Теория графов	Выбор дерева графа схемы осуществляют студенты
2.	Метод эквивалентного генератора	Выбор метода определения напряжения холостого тока осуществляют студенты
3.	Эквивалентные преобразования элементов	Выбор «треугольника – звезды» в исходной схеме для преобразований осуществляют студенты
4.	Переходные процессы	Выбор метода определения корней характеристического уравнения, метода анализа в операторном варианте решения

Темы лекций, в которых могут быть заложены ошибки

Таблица14

№ п/п	Тема/раздел учебной дисциплины	Используемые технологии
1.	Преобразование пассивных и активных двухполюсников	Правильность использования закона Ома (соотношение переменных в формуле)

2.	Методы анализа электрических цепей	Правильность составления системы уравнений (размерность параметров)
3.	Анализ цепи синусоидального тока	Правильность определения комплексного сопротивления в зависимости от частоты (прямо- и обратно-пропорциональная зависимость)
4.	Переходные процессы	Корректность записи начальных условий в соответствии с законами коммутации

Перечень программного обеспечения и информационные справочные системы

При выполнении лабораторных работ, при оформлении отчетов и иных текстовых документов студент может воспользоваться следующими продуктами лицензионного ПО, имеющегося в НТИ НИЯУ МИФИ

Таблица 15

Наменование ПО	Лицензия	Закупка
1	2	3
Windows Server 2008 R2	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Windows XP Professional	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Windows 7 Professional	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Windows 8.1	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Microsoft Office 2007 Enterpise	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Microsoft Office 2010 Professional Plus	подписка Campus and School Agreement № 6679446	Договор № 381-877эа от 08.12.2014 г.
Антивирус Касперский		Договор № 381-370а от 23.11.2012 г.
Mathcad 14.0		лицензия приобретена по договору № 334С/5П-2008 от 21.10.2008 г.

7-Zip	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется
Adobe Reader X	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется
Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется
Opera	Свободно распространяемое ПО, лицензия не требуется

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

6. Оценочные средства для контроля успеваемости работы студентов

Для оценки достижений студента используется *балльно-рейтинговая система, представленная в приложении 3.*

Для проведения текущего контроля достижений студента используется ФОС текущего контроля, *представленный в приложении 4.*

Для проведения промежуточного контроля достижений студента используется ФОС промежуточного контроля, *представленный в приложении 4.*

- В каждом из семестров студент должен выполнить ряд расчетно-графических работ, которые контролируют **умения** студента применить полученные знания в соответствии с ПРУД.
- В 3 семестре студент должен выполнить и защитить лабораторные работы, которые контролируют **навыки** исследований студента применить полученные знания в соответствии с ПРУД.
- В 4 семестре студент должен выполнить ряд практических работ, которые контролируют **умения** студента применить полученные знания в соответствии с ПРУД.
- В каждом из семестров студент должен выполнить ряд тестов, контролирующих формируемые **знания**.
- В 3 семестре студент должен самостоятельно проработать материал по заданной теме и предоставить реферат, оформленный в соответствии с СТО НТИ 2014 преподавателю.
- Текущий контроль по дисциплине в семестре позволяет набрать максимум – 50 баллов.
- Посещаемость и активность на практических занятиях, а также своевременное выполнении работ за семестр может принести ещё до 10 баллов за личностные качества студента;
- Допуском до экзамена/ зачета является 30 баллов;
- При промежуточной аттестации по предмету используется тестирование, состоящее из двух частей. Часть А контролирует знания, сформированные у студента, каждый правильный ответ – 1 балл. Часть Б контролирует умения, сформированные у студента за текущий семестр изучения дисциплины, за каждый правильный ответ – 5 баллов , на выполнение даётся 2 часа; итого максимальное количество баллов на экзамене 40 баллов.
- Результатом является общий суммарный рейтинг, оценка выставляется при наборе не менее 60 баллов с указанием этой суммы и соответствующей оценки.

Оценка по 5 бальной шкале	**Зачет**	**Сумма баллов по дисциплине**	**Оценка (ECTS)**	**Градация**
5 (отлично)	Зачтено	90-100	**A**	Отлично
4 (хорошо)		85-89	**B**	Очень хорошо

		75-84	**C**	Хорошо
		70-74	**D**	Удовлетворительно
3 (удовлетворительно)		65-69		
		60-64	**E**	Посредственно
2 (неудовлетворительно)	Не зачтено	Ниже 60	**F**	Неудовлетворительно

6.1 Основные требования к результатам освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» на рубеже первого семестра обучения (3 семестр по РУП) форма экзамена

Список вопросов к первой части теста

1. основные понятия и законы теории электрических цепей;
- что такое электрическая цепь,
- что такое узел электрической цепи,
- что такое контур электрической цепи,
- ВАХ и КВХ пассивных элементов цепи,
- Математические модели активных элементов цепи,
- Математические модели пассивных элементов цепи,
- Законы Кирхгофа,
- Закон Ома для участка цепи с ЭДС,
- Что такое граф и ориентированный граф цепи,
2. теорию линейных электрических цепей (цепи постоянного и синусоидального токов);
- Волновые диаграммы токов, напряжений и мощностей на резисторе, катушке индуктивности и конденсаторе,
- Треугольник сопротивлений,
- Треугольник мощности,
- Векторные диаграммы токов и напряжений на пассивных элементах цепи,
3. свойства и характеристики резонансных контуров;
- Формула определения частоты резонанса,
- Формула определения волнового сопротивления контура,
- Формула определения добротности контура

- Векторная диаграмма последовательного резонансного контура,
- Векторная диаграмма параллельного резонансного контура,
- Схема, реализующая резонанс напряжений,
- Схема, реализующая резонанс токов.

Список заданий ко второй части теста

- Записать систему уравнений для анализа линейной цепи методами: контурных токов, узловых потенциалов, эквивалентного генератора, законов Кирхгофа;
- Определить характер сопротивления цепи синусоидального тока;
- Построить эквивалентную схему двухполюсника по заданному комплексному сопротивлению,
- Рассчитать мощность по заданному напряжению и току,
- Построить векторную диаграмму токов и напряжений двухполюсника,
- Построить граф линейной цепи определить главные контуры и сечения цепи;
- Определить характеристики резонансного контура
- Построить АЧХ и ФЧХ двухполюсника;

6.2 Основные требования к результатам освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» на рубеже второго семестра обучения (4 семестр по РУП) в форме экзамена

Список вопросов к первой части теста

- ✓ Представление несинусоидальных ЭДС и токов рядами Фурье.
- ✓ Основные характеристики несинусоидальных периодических сигналов.

- ✓ Мощность и коэффициенты качества несинусоидальных сигналов.
- ✓ Влияние R,L,C элементов на форму кривой тока при несинусоидальном периодическом напряжении в цепи.
- ✓ Электрические фильтры.
- ✓ Принцип действия трехфазного генератора.
- ✓ Разложение несимметричных трехфазных систем векторов на симметричные составляющие.
- ✓ Поведение высших гармоник тока в трехфазных цепях.
- ✓ Уравнения линий с распределенными параметрами.
- ✓ Линия без потерь.
- ✓ Режимы работы линии с распределенными параметрами.
- ✓ Характеристики и коэффициенты линий с распределенными параметрами.
- ✓ Различные виды уравнений пассивного четырехполюсника.
- ✓ Характеристические параметры четырехполюсников. Цепные схемы.

Список заданий ко второй части теста

- ✓ Расчет сопротивлений и напряжений в разветвленных цепях несинусоидального тока.

- ✓ Методы расчета трехфазных цепей при различных типах нагрузки (симметричность, «звезда- треугольник»).
- ✓ Способы измерения и определения мощности трехфазных цепей.
- ✓ Рассчитать параметры схемы замещения четырехполюсника.
- ✓ Подобрать схему фильтра верхних / нижних частот.
- ✓ Подобрать схему полосового фильтра

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. **Подкин Ю. Г**., Чикуров Т. Г., Данилов Ю. В., Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника [учеб. для вузов] /в 2 т.,т.1; под ред. Ю. Г. Подкина - М. : Академия, 2011. - 400 с. Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники. **Кол-во экземпляров:** всего – 8

2. **Подкин Ю. Г**., Чикуров Т. Г., Данилов Ю. В., Подкин Ю. Г. Электротехника и электроника [учеб.для вузов] /в 2т., т2; под ред. Ю. Г. Подкина - М. : Академия, 2011. - 400 с. Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. радиотехники, электроники. **Кол-во экземпляров:** всего – 8

3. **Ермуратский П.В.** Электротехника и электроника [Электронный ресурс]/ Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б.— Электрон.текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 416 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7755.— ЭБС «IPRbooks», по паролю ISBN:978-5-94074-688-1Тип издания:учебникГриф:гриф МО

4. **Аполлонский С.М.** Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле Издательство:Лань ISBN:978-5-8114-1155-9 Год:2012 Издание:1-е изд. – 592 стр. Гриф: Рекомендовано УМО

5. **Иванов И. И.,** Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники Издательство: Лань ISBN:978-5-8114-1363-8 Год: 2012 Издание: 7-е изд., перераб. и доп. – 736 стр. Гриф: Рекомендовано УМО

6. **Кузовкин,В.А.** Электротехника и электроника : учеб. для академич. бакалавриата. - М. :Юрайт, 2014. - 431 с. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 431. - Допущено УМО вузов по образованию для студ. вузов. **Количество экз. – 5**

7. **Белов Н. В.** Электротехника с основами электроники : учеб.пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - СПб. : Лань, 2012. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - Библиогр.: с. 425. **Кол-во экземпляров:** всего – **8**

7.2 Дополнительная литература

1. **Бравичев С.Н.** Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие к лабораторному практикуму/ Бравичев С.Н., Дегтярев Г.И., Трубникова В.Н.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011.— 136 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30145.— ЭБС «IPRbooks», по паролюISSN:2227-8397 Тип издания: учебно-методическое пособие Гриф: гриф

2. **Атабеков Г.И.,**КупалянС.Д.,Тимофеев А.Б.,Хухриков С.С.Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле Издательство: ЛаньISBN:978-5-8114-0803-0Год: 2010Издание:6-е изд., стер.432 стр.

3. **Основы теории линейных цепей** : учеб. электротехн. вузов : в 2 т. / под ред. П. А. Ионкина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1976. - 544 с.-32

4. **Бессонов Л.А.**
Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник / Л. А. Бессонов. - 10-е изд. - М. : Гардарики, 2002. - 638 с. - ISBN 5-8297-0026-3 -30

5. **Попов В.П.**
Основы теории цепей : учеб. для вузов / В. П. Попов. - 3-е изд., испр. - М. : Высшая школа, 2000. - 575 с. - Библиогр.: с. 573. - Предм. указ.: с. 567-572. - ISBN 5-06-003949-8 -50

6. **Атабеков Г.И.**
Теоретические основы электротехники : учеб. для втузов / Г. И. Атабеков, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1970. - 232 с. -7

7. **Атабеков Г.И.**
Теоретические основы электротехники : учеб. для втузов / Г. И. Атабеков, А. Б. Тимофеев, С. С. Хухриков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергия, 1970. - 232 с.-12
8. **Попов В.П.**
Основы теории цепей : учеб. для вузов / В. П. Попов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1998. - 575 с. -13
9. **Основы теории цепей** : учеб. для электротех. и электроэнерг. спец. вузов / Г. В. Зевеке [и др.]. - 5-е изд., перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 527 с.-7

7.3 Методическое обеспечение

1 Литвинчук И.Е. Исследование линейных электрических цепей постоянного тока. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Теоретические основы электротехники» для студентов ВПО ФГОС-3 всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ, 2011. – 16 с.

2 Литвинчук И.Е. Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Теоретические основы электротехники» для студентов ВПО ФГОС-3 всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ, 2011. – 16 с.

3 Литвинчук И.Е. Исследование резонансных явлений в пассивных двухполюсниках. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Теоретические основы электротехники» для студентов ВПО ФГОС-3 всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ, 2011. – 16 с.

4 Литвинчук И.Е. Исследование переходных процессов в цепях первого и второго порядков. Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Теоретические основы электротехники»

для студентов ВПО ФГОС-3 всех форм обучения. – Новоуральск: НТИ, 2011. – 12 с.

5 Литвинчук И.Е., Тунёва А.А. Лабораторный практикум по курсу “Теоретические основы электротехники”, часть 1.- Новоуральск: НГТИ, 2003.-72 с.:ил.

6 Тунёва А.А. Анализ электрической цепи с сосредоточенными параметрами. Лабораторный практикум по курсу «Теоретические основы электротехники».- Новоуральск: НГТИ, 2006.- 23 с.:ил.

7 Тунёва А.А. Лабораторный практикум по курсу “Теоретические основы электротехники”, часть 3.- Новоуральск: НГТИ, 2003.-28 с.:ил.

7.4 Методические руководства и пособия для самостоятельной работы студентов

1. Литвинчук И.Е. Расчёт линейных электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме. Сборник расчётно-графических заданий и методические указания к их решению по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.- 44 с.

2. Литвинчук И.Е. Расчёт трёхфазных электрических цепей. Сборник расчётно-графических заданий и методические указания к их решению по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ВПО ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.- 48 с.

3. Литвинчук И.Е. Нелинейные электрические цепи. Сборник задач к практическим занятиям по курсу “Теоретические основы

электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.-8 с.

4. Литвинчук И.Е. Цепи несинусоидального тока. Сборник задач к практическим занятиям по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.-14 с.

5. Литвинчук И.Е Переходные процессы в электрических цепях. Сборник задач к практическим занятиям по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.- 16 с.

6. Иванова Н.В. Анализ линейной электрической цепи с сосредоточенными параметрами в переходном режиме работы Задания и методические указания к курсовой работе по курсу «ТОЭ»специальность 200400 «Промышленная электроника» для студентов дневной и вечерней форм обучения ”.– Новоуральск: НГТИ, 2003. – 39 с.

7. Стандарт организации, требования к оформлению текстовой документации СТО НТИ –2-2014 .- Новоуральск: НТИ, 2014. - 147с., ил.

7.4 Информационное обеспечение (включая перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»)

1 http://nsti.ru
2 научная библиотека e-librari
3 ЭБС «Лань»
4 ЭБС «IPRbooks»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Её содержание представлено в локальной сети учебного заведения и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки

осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).

Домашние задания выдаются в электронном виде, студенту необходим либо личный компьютер либо доступ в компьютерный класс института.

Лабораторные работы по курсу осуществляются в специализированной лаборатории. Студенты проходят первичный инструктаж по технике безопасности.

a. Лаборатория 515 («ТОЭ»), оснащенная лабораторными стендами ЭЛУС-2 в сотаве 5 штук, каждый из которых оснащен:

- осциллограф С1-83;
- вольтметр В7-35 – по 2 шт. на стенд;
- генератор синусоидального напряжения ГЗ-109;
- генератор импульсов Г5-63;
- генератор сигналов специальной формы Г6-27;
- съемные панели с исследуемыми элементами.

b. методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в комлекте 5+1 штук

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде размещены в компьютерных классах (110, 107, 232, 234) и электронном зале библиотеки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Литвинчук И.Е. Расчёт линейных электрических цепей постоянного тока в установившемся режиме. Сборник расчётно-графических заданий и методические указания к их решению по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.- 44 с.
2. Литвинчук И.Е. Литвинчук И.Е. Нелинейные электрические цепи. Сборник задач к практическим занятиям по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.-8 с.
3. Литвинчук И.Е. Цепи несинусоидального тока. Сборник задач к практическим занятиям по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.-14 с.
4. Литвинчук И.Е Переходные процессы в электрических цепях. Сборник задач к практическим занятиям по курсу “Теоретические основы электротехники” для студентов ФГОС-3 всех форм обучения .- Новоуральск: НТИ НИЯУ «МИФИ», 2011.- 16 с.
8. Иванова Н.В. Анализ линейной электрической цепи с сосредоточенными параметрами в переходном режиме работы Задания и методические указания к курсовой работе по курсу «ТОЭ»специальность 200400 «Промышленная электроника» для студентов дневной и вечерней форм обучения ”.– Новоуральск: НГТИ, 2003. – 39 с.
9. Стандарт организации, требования к оформлению текстовой документации СТО НТИ –2-2014 .- Новоуральск: НТИ, 2014. - 147с., ил.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины студент должен проработать, согласно рабочей программе, теоретический материал, представленный в разделе 4, воспользовавшись перечнем основной и дополнительной литературы, а также выполнить практические работы по соответствующим темам, используя методические разработки, представленные в приложении1.

Лабораторные работы необходимо выполнять на стендовом оборудовании. Перечень методического обеспечения представлен в приложении 1, а сам материал в электронном читальном зале библиотеки и в лаборатории непосредственно.

По окончании изучения дисциплины в семестре проводится контроль в форме зачета 3з и экзамена 4э и защиты курсовой работы 5кр. Описание и ожидаемые результаты представлены в разделе РП 6.1 – 6.2.

Фонд оценочных средств для текущей и промежуточной (итоговой аттестации) аттестации по предмету представлен в приложении 4.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. БАЛЛЬНО – РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Семестр 3

Фамилия, имя студента	*вариант*	*Внеаудиторная работа*						*Аудиторный контроль*							*Лабораторные занятия (выполнение/защита)*								*реферат*	*итог*		*баллы за личностные качества*	*зачет ΣΣ балл*	*№ Зачет. книжки*
		практика						*тесты*							*1*		*2*		*3*		*4*			*Текущий Σ балл*	*Балл за тест*			
		Ргр1			*Ргр2*																							
		1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*№ст*	*Защ*	*№ст*	*Защ*	*№ст*	*Защ*	*№ст*	*Защ*						
	1																											
	2																											
	3																											
	4																											
	5																											
	6																											
	7																											
	8																											
	9																											
	10																											
	11																											
	12																											
	13																											
	14																											
	15																											
	16																											
Баллы за работу		*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*8*	*50- макс*	*40-макс*	*10-макс*		

Лабораторные занятия (16 баллов)

№ пп	*Тема*	*Дата проведения*
1	*Исследование линейных электрических цепей постоянного тока*	
2	*Исследование линейных электрических цепей синусоидального тока*	
3	*Исследование резонансных явлений в пассивных двухполюсниках*	
4	*Исследование линейных четырехполюсников*	

Практика (20 баллов)

№ пп	Тема	Дата выдачи/защиты
Ргр 1	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на постоянном токе» (решение)	
	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на постоянном токе» (оформление)	
	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на постоянном токе» (защита)	
Ргр 2	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на синусоидальном токе» (решение)	
	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на синусоидальном токе» (оформление)	
	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на синусоидальном токе» (защита)	

Тестовые работы (14 баллов)

№ пп	Тема	Дата проведения
1	Т1 «Характеристики элементов электрических цепей»	
2	Т2 «Эквивалентное преобразование элементов электрических схем»	
3	Т3 «Закон Ома, законы Кирхгофа»	
4	Т4 Цепи синусоидального тока	
5	Т5 «Резонанс в цепях синусоидального тока»	
6	Т6 «Линейные четырехполюсники»	
7	Т7 «Цепи с распределенными параметрами»	

Итоговый зачет в форме теста (40 баллов): 12+12 баллов за решение задач и 16 баллов – ответ на вопросы(16вопросов)

Семестр 4

Фамилия, имя студента	вариант	Домашняя работа			Аудиторные занятия											Лабораторные занятия								Текущий и промежуточ-ный контроль			итог	ECTS a,b,c,d,e,f	№ Зачет. книжки
					практика								теория			1		2		3		4		тек. балл	доп. балл	экзамен			
		Ргр3			задачи								тесты																
		В	О	З	1	2	3	4	5	6	7	8	9	8	9	10	Вып	Защ.	Вып	Защ.	Вып	Защ.	Вып	Защ						
	1																													
	2																													
	3																													
	5																													
	6																													
	7																													
	9																													
	10																													
	16																													
	11																													
	12																													
	15																													
Баллы за работу		4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	50-макс	10-макс	40-макс	100-макс		

Практика (30 баллов)

№ пп	Тема	Дата проведения/выдачи	Максимальные баллы
1	Пр1. Расчет коэффициентов ряда Фурье и коэффициентов качества функции		2
2	Пр2.Расчет линейной схемы цепи несинусоидального тока		2
3	Пр3.Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна постоянном источнике ЭДС		2

4	Пр4.Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна постоянном источнике тока		2
5	Пр5.Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна двух источниках		2
6	Пр6.Расчёт переходных процессов в линейных электрических цепях RL и RCна синусоидальном источнике ЭДС		2
7	Пр7.Операторный метод решения задачи		2
8	Пр8.Расчёт нелинейных цепей на постоянном источнике		2
9	Пр9.Расчёт нелинейных цепей на переменном источнике		2
Ргр 3	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на несинусоидальном периодическом токе» (решение)		4
	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на несинусоидальном периодическом токе» (оформление)		4
	«Анализ линейной цепи с сосредоточенными параметрами в установившемся режиме работы на несинусоидальном периодическом токе» (защита)		4

Тестовые работы (6 баллов)

№ пп	Тема	Дата проведения	Максимальные баллы
1	Т8 «Цепи несинусоидального периодического тока»		2
2	Т9«Переходные процессы в линейных электрических цепях »		2
3	Т10 «Цепи с нелинейными элементами»		2

Итоговый контроль –экзамен в форме теста (40 баллов): 20 баллов за решение задачи и 20 баллов – ответ на вопросы(20 вопросов)

Приложение 4. Фонд оценочных средств

Выведен отдельным документом

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», профиль подготовки «Промышленная электроника»

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20____/20____ уч.год

в рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____

_____

_____

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «_____»_____20___г.

Заведующий кафедрой ПЭ_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ПЭ _____

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ПЭ)