

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ЭФ

В.И. Полищук

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.10 «Теоретические основы электротехники»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электроснабжение**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	С.Ф. Нефедов
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭПБ»	Б.С. Компанец
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Универсальные подходы к решению электротехнических задач; особенности применения математического аппарата для описания физических явлений с целью самостоятельного построения моделей	Строить целостную картину взаимодействия элементов электрических и магнитных цепей на основании самостоятельной аналитической работы	
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах	Объяснять физические явления наблюдаемые в электрических цепях и электромагнитных полях	
ОПК-3	способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Терминологию, инструменты анализа электрических и магнитных цепей, а также соответствующие им физические принципы для линейных и нелинейных зависимостей между электротехническими параметрами	Применять изученные методы для анализа электрических цепей; проектировать электрическую цепь с заданными параметрами и свойствами	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Функции комплексной переменной
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Математические задачи энергетики, Переходные процессы в электроэнергетических системах,

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Электрические аппараты, Электрические машины, Электрические станции и подстанции, Электроснабжение, Электроэнергетические системы и сети
--	--

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 12 / 432

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	24	8	16	384	62

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 4**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	4	128	21

**Лекционные занятия (8ч.)**

**1. Установочная лекция. Постоянные токи. {лекция-пресс-конференция} (2ч.) [2,3,5]** Законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. Постоянные токи. Физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

**2. Установочная лекция. Переменные токи. {лекция-пресс-конференция} (2ч.) [2,3,5]** Методы расчета однофазных синусоидальных цепей символическим способом. Определение комплексного сопротивления и комплексной мощности. Энергетические процессы в цепях синусоидального тока. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**3. Установочная лекция. Диаграммы и методы. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Векторные, топографические, круговые диаграммы. Метод эквивалентного генератора. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**4. Установочная лекция. Трёхфазные электрические цепи. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Расчет мощности (активной, реактивной, полной) в трехфазной цепи. Физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

#### **Практические занятия (4ч.)**

**5. Занятие 1 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Расчёт электрических цепей с применением законов Кирхгофа, метода контурных токов и узловых потенциалов. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**6. Занятие 2 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Расчет трехфазной электрической цепи с симметричной и несимметричной конфигурацией. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

#### **Лабораторные работы (4ч.)**

**7. Лабораторное занятие 1 {работа в малых группах} (2ч.)[3,5]** Исследование электрических цепей переменного тока. Изучение методов расчета неразветвленных и разветвленных цепей переменного тока, а также явления резонанса напряжений и токов и методике построения векторных диаграмм. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**8. Лабораторное занятие 2 {работа в малых группах} (2ч.)[3,5]** Исследование электрических цепей переменного тока. Изучение методов расчета неразветвленных и разветвленных цепей переменного тока, а также явления передачи энергии с помощью магнитно связанных катушек. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

#### **Самостоятельная работа (128ч.)**

**9. Модуль 1. Тема 1. Физические основы электротехники (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Общие сведения о дисциплине, цели и задачи ее освоения. Основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**10. Модуль 1. Тема 1. Физические основы электротехники (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Электромагнитная энергия, ее разновидности; место электромагнитной энергии среди энергий других видов, ее достоинства, преимущества, особенности и недостатки; сферы использования

электромагнитной энергии, классы и виды электрического и электронного оборудования. Физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

**11. Модуль 1. Тема 2. Электрические цепи постоянного тока (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Законы Ома и Кирхгофа. Элементы электрической цепи. Методы контурных токов, узловых потенциалов. Эквивалентного генератора. Передача энергии от активного двухполюсника к пассивному. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**12. Модуль 1. Тема 2. Электрические цепи постоянного тока (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Теорема компенсации, линейные соотношения, свойства взаимности. Дуальные цепи. Граф цепи. Матричные методы расчета цепей с использованием топологических понятий. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

**13. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Основные понятия для переменного (синусоидального) тока, его параметры; представление переменного тока в аналитической и графической формах. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**14. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Элементы цепей переменного тока: источники ЭДС (питания), резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы, их параметры и характеристики; условные графические изображения элементов и схемы замещения. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**15. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Энергетические процессы в цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Основы символического метода расчета синусоидальных цепей. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**16. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Методы расчета однофазных синусоидальных цепей символическим способом. Определение комплексного сопротивления и комплексной мощности. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**17. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Энергетические процессы в

цепях синусоидального тока. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей, коэффициент мощности, его значение и способы повышения. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**18. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Резонансные явления в электрических цепях, условия их возникновения и практическое значение. Частотные характеристики. Резонанс в сложных электрических цепях. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**19. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Графические методы расчета электрических цепей переменного синусоидального тока (векторные, топографические и круговые диаграммы). Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**20. Модуль 2. Тема 3. Теория и методы расчета однофазных электрических цепей с сосредоточенными параметрами переменного синусоидального тока (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Круговая диаграмма тока для двух последовательно соединенных сопротивлений. Круговая диаграмма напряжений для двух последовательно соединенных сопротивлений. Круговая диаграмма для активного двухполюсника. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**21. Модуль 2. Тема 4. Магнитосвязанные электрические цепи (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Основные понятия и законы э.д.с. взаимной индукции. Согласная и встречная работа катушек.

Расчет при наличии взаимной индукции. Развязка индуктивной связи. Линейный и идеальный трансформаторы. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**22. Модуль 2. Тема 4. Магнитосвязанные электрические цепи (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Передача энергии через индуктивно связанные элементы. Элементы синтеза линейных электрических цепей. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

**23. Модуль 3. Тема 5. Трехфазные электрические цепи переменного тока (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Основные положения. Принцип работы трехфазного синхронного генератора. Трехфазная система ЭДС.

Основные способы соединения (схемы) элементов в трехфазных цепях. Линейные и фазные токи и напряжения, векторные диаграммы. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**24. Модуль 3. Тема 5. Трехфазные электрические цепи переменного тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Расчет мощности (активной, реактивной,



полной) в трехфазной цепи. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**25. Модуль 3. Тема 5. Трехфазные электрические цепи переменного тока (окончание) {творческое задание} (2ч.)**[2,3,5,6] Вращающееся магнитное поле. Принцип работы синхронного и асинхронного двигателей.

Метод симметричных составляющих. Особенности работы трехфазных цепей с точки зрения электробезопасности. Роль точки заземления. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**26. Работа 1. Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины {творческое задание} (16ч.)**[2,3,5,6,7,8] Разделы или вопросы тем, подлежащие самостоятельному изучению, задаются преподавателем на лекционных занятиях по мере изучения тем дисциплины. Студент обучается способности к саморганизации и самообразованию.

**27. Работа 2. Выполнение расчётного задания {разработка проекта} (22ч.)**[2,3,5,6] Выполнение расчётного задания по темам: «Линейные цепи постоянного тока», «Электрические цепи синусоидального тока», «Трехфазные электрические цепи». Цель расчетного задания: закрепление полученных знаний по пройденным темам, приобретение навыков расчета электрических и цепей различными методами, построение диаграмм. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**28. Работа 3. Подготовка к проведению практических занятий и к контрольным опросам {творческое задание} (16ч.)**[2,3,5,6] Работа включает в себя изучение (повторение) теоретических сведений по теме практического занятия и к очередному контрольному опросу. Студент обучается способности к саморганизации и самообразованию.

**29. Работа 4. Подготовка к проведению и защите лабораторных работ {разработка проекта} (14ч.)**[2,3,5,6] Работа включает в себя оформление отчётов по проделанным лабораторным работам, изучение теоретического материала к защите лабораторных работ. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов. Студент обучается способности к саморганизации и самообразованию.

**30. Работа 5. Подготовка к промежуточной аттестации в период сессии {творческое задание} (26ч.)**[2,3,5,6,7,8] Подготовка к промежуточной аттестации в период сессии. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

### **Семестр: 5**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	4	8	160	26

### **Лекционные занятия (8ч.)**

- 1. Установочная лекция. Несинусоидальные токи и напряжения. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Определение периодических несинусоидальных токов и напряжений на примере трехфазных электрических цепей. Определение мощности. Физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.
- 2. Установочная лекция. Нелинейные электрические цепи. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Определение кривых токов и напряжений для цепей, содержащих нелинейные элементы. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.
- 3. Установочная лекция. Переходные процессы. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Классический метод. Аналитический способ получения кривых. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.
- 4. Установочная лекция. Переходные процессы. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Операторный метод. Применение полиномиальной аппроксимации с помощью преобразований Лапласа. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

### **Практические занятия (8ч.)**

- 5. Занятие 1 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Расчет трёхфазной электрической цепи с периодическими негармоническими напряжениями и токами. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.
- 6. Занятие 2 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Расчет нелинейной электрической цепи. Построение кривых напряжений и токов. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.
- 7. Занятие 3 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Решение задачи получения кривых напряжений и токов для переходных процессов в линейных электрических цепях классическим методом. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.
- 8. Занятие 4 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Решение задачи получения кривых напряжений и токов для переходных процессов в линейных электрических цепях операторным методом. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

### **Лабораторные работы (4ч.)**

- 9. Лабораторное занятие 1 {работа в малых группах} (1ч.)[3,5]** Исследование способов получения несинусоидальных токов и определение их параметров. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.
- 10. Лабораторное занятие 2 {работа в малых группах} (1ч.)[3,5]** Исследование



нелинейной электрической цепи, явление феррорезонанса напряжений и использование её в качестве стабилизатора. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**11. Лабораторное занятие 3 {работа в малых группах} (2ч.)[3,5]** Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях. Студент обучается способности к самоорганизации и самообразованию.

#### **Самостоятельная работа (160ч.)**

**12. Модуль 1. Тема 6. Электрические цепи несинусоидального переменного тока (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Определение периодических несинусоидальных токов и напряжений. Разложение в ряд Фурье. Ряд Фурье в комплексной форме. Примеры разложения симметричных функций в ряд Фурье. Физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

**13. Модуль 1. Тема 6. Электрические цепи несинусоидального переменного тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Действующее и среднее значение несинусоидальных токов и напряжений; коэффициенты, характеризующие форму кривой. Мощность при несинусоидальных токах и напряжениях. Баланс мощностей. Порядок расчёта электрических цепей при несинусоидальных токах и напряжениях. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**14. Модуль 1. Тема 6. Электрические цепи несинусоидального переменного тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Высшие гармоники в трёхфазных электрических цепях. Особенности работы трехфазных систем, вызываемые гармониками, которые кратны трём. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**15. Модуль 1. Тема 6. Электрические цепи несинусоидального переменного тока (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Порядок расчёта трехфазных электрических цепей при несинусоидальных токах и напряжениях. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**16. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Основные определения. Характеристики нелинейных активных, индуктивных и ёмкостных сопротивлений. Расчёт электрической цепи, содержащей нелинейный резистор с идеальной вольт-амперной характеристикой. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**17. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Расчёт электрической цепи, содержащей нелинейную индуктивность с прямоугольной вебер-амперной характеристикой и нелинейную ёмкость с прямоугольной кулон-вольтной характеристикой. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**18. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Аппроксимация нелинейных

характеристик. Кусочно-линейная аппроксимация. Аппроксимация с помощью полиномов, гиперболического синуса, функций Бесселя. Физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.

**19. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Характеристики нелинейных элементов по мгновенным гармоническим и действующим значениям. Расчёт нелинейных цепей по первым гармоникам. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**20. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Резонансные явления в нелинейных электрических цепях. Феррорезонанс напряжений. Феррорезонанс токов. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**21. Модуль 2. Тема 7. Нелинейные электрические цепи переменного тока (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Феррорезонансный стабилизатор напряжения. Схема замещения и векторные диаграммы для катушки со стальным сердечником и для трансформатора. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**22. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Принужденный и свободный режимы. Основные и не основные начальные условия. Порядок расчёта переходных процессов классическим методом. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**23. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Включение R, C цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание R, C цепи. Включение R, C цепи на синусоидальное напряжение. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**24. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Включение R, L цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание R, L цепи. Включение R, L цепи на синусоидальное напряжение. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**25. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Включение R, L, C цепи на постоянное напряжение. Аперриодический, критический и колебательный режимы. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**26. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Включение R, L, C цепи на синусоидальное напряжение. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**27. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических**

**цепях (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Введение в операторный метод расчёта переходных процессов. Применение преобразования Лапласа (Карсона) к расчёту переходных процессов. Нахождение оригинала по изображению. Теорема разложения Карсона–Хевисайда. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**28. Модуль 3. Тема 8. Переходные процессы в линейных электрических цепях (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Закон Ома в операторной форме. Законы Кирхгофа в операторной форме. Формула разложения. Порядок расчёта переходных процессов операторным методом. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**29. Работа 1. Выполнение расчётного задания {разработка проекта} (26ч.)[2,3,5,6]** Выполнение расчётного задания по темам: «Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях и нелинейные электрические цепи переменного тока» и «Переходные процессы в линейных электрических цепях». Цель расчётного задания: закрепление полученных знаний по пройденным темам, приобретение навыков расчета несинусоидальных и нелинейных электрических цепей, переходных процессов в линейных электрических цепях и построение графиков. Студент обучается способности к самоорганизации и самообразованию.

**30. Работа 2. Подготовка к проведению практических занятий и к контрольным опросам {творческое задание} (22ч.)[2,3,5,6]** Работа включает в себя изучение (повторение) теоретических сведений по теме практического занятия и к очередному контрольному опросу. Способность к самоорганизации и самообразованию.

**31. Работа 3. Подготовка к проведению и защите лабораторных работ {разработка проекта} (22ч.)[2,3,5,6]** Работа включает в себя оформление отчётов по проделанным лабораторным работам, изучение теоретического материала к защите лабораторных работ. Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов. Студент обучается способности к саморегуляции и самообразованию.

**32. Работа 4. Подготовка к промежуточной аттестации в период сессии {творческое задание} (56ч.)[2,3,5,6,7,8]** Подготовка к промежуточной аттестации в период сессии. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

### **Семестр: 6**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
8	0	4	96	16

### **Лекционные занятия (8ч.)**

- 1. Установочная лекция 1. Цепи с распределёнными параметрами. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Порядок проведения расчёта цепи с распределёнными параметрами. Физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования.
- 2. Установочная лекция 2. Цепи с распределёнными параметрами. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Анализ различных режимов работы в цепях с распределёнными параметрами при различной нагрузке. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.
- 3. Установочная лекция 3. Электрические фильтры. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Порядок расчёта электрических фильтров различных типов. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.
- 4. Установочная лекция 4. Электрические фильтры. {лекция-пресс-конференция} (2ч.)[2,3,5]** Проведение расчётов электрических фильтров. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

### **Практические занятия (4ч.)**

- 5. Занятие 1 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Расчёт электрической цепи с распределёнными параметрами. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.
- 6. Занятие 2 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,4,5]** Расчёт входного сопротивления линии при различной нагрузке. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

- 7. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределёнными параметрами (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,8]** Введение и основные определения. Составление дифференциальных уравнений для однородной линии с распределёнными параметрами. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.
- 8. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределёнными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Решение уравнений линии с распределёнными параметрами при установившемся синусоидальном процессе. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.
- 9. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределёнными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Постоянная распространения и волновое сопротивление. Физико-математический аппарат, методы анализа и

моделирования.

**10. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке от начала линии через комплексы напряжения и тока в начале линии. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**11. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,7]** Графическая интерпретация гиперболического синуса и гиперболического косинуса от комплексного аргумента. Формулы для определения комплексов напряжения и тока в любой точке от начала линии через комплексы напряжения и тока в конце линии. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**12. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,7]** Падающие и отраженные волны в линии. Фазовая скорость. Длина волны. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**13. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Линия без искажений. Согласованная линия. Определение напряжения и тока при согласованной нагрузке. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**14. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Линия без потерь. Уравнения для определения напряжения и тока в линии без потерь. Входное сопротивление линии без потерь на холостом ходе и коротком замыкании. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**15. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Определение стоячих электромагнитных волн. Стоячие волны в линии без потерь на холостом ходе и коротком замыкании. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**16. Модуль 1. Тема 9. Электрические цепи с распределенными параметрами (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5]** Аналогия между уравнениями линии с распределенными параметрами и уравнениями четырехполюсника. Расчёт параметров линии. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**17. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры (начало) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Электрические фильтры, основные понятия и определения. Элементы теории электрических фильтров. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**18. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Низкочастотные фильтры. Расчет фильтров нижних частот.



Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**19. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Высокочастотные фильтры. Расчет фильтров верхних частот. Способность применять соответствующий физико-математический аппарат.

**20. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Полосовые фильтры. Расчет полосовых фильтров. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**21. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Заграждающие фильтры. Расчет заграждающих фильтров. Теоретическое и экспериментальное исследования при решении профессиональных задач.

**22. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры (продолжение) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Симметричные реактивные фильтры типа «К» для нижних и верхних частот. Применение соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования.

**23. Модуль 2. Тема 10. Электрические фильтры (окончание) {творческое задание} (2ч.)[2,3,5,6]** Порядок расчёта электрических фильтров. Использование методов анализа и моделирования электрических цепей.

**24. Работа 1. Подготовка к лекционным занятиям, изучение специальной литературы {творческое задание} (16ч.)[2,3,5,6,7,8]** Разделы или вопросы тем, подлежащие самостоятельному изучению, задаются преподавателем на лекционных занятиях по мере изучения тем дисциплины. Студент обучается способности к саморганизации и самообразованию.

**25. Работа 2. Подготовка и выполнение двух домашних контрольных работ {разработка проекта} (30ч.)[2,3,5,6,7,8]** Подготовка и выполнение двух домашних контрольных работ, охватывающих все темы изучаемой дисциплины по теме «Цепи с распределенными параметрами», и «Электрические фильтры». Способность к самоорганизации и самообразованию.

**26. Работа 3. Подготовка к проведению практических занятий и к контрольным опросам {творческое задание} (16ч.)[2,3,5,6]** Работа включает в себя изучение (повторение) теоретических сведений по теме очередного практического занятия и выполнение заданий по теме предыдущего занятия. Студент обучается способности к саморганизации и самообразованию.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной



информационно-образовательной среде:

1. Теоретические основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие. / С. М. Апполонский. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 320 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93583/> – Загл. с экрана.

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.И. Атабеков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119286>. — Загл. с экрана

3. Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс] : Учебное пособие. / Под ред. Ю. А. Бычкова, В. М. Золотницкого, Е. Б. Соловьевой, Э. П. Чернышева. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 368 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3187/> – Загл. с экрана.

4. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний [Электрон-ный ресурс] : Учебное пособие. / Под ред. П. А. Бутырина, Н. В. Коровкина. – СПб.: Изда-тельство «Лань», 2012. – 336 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3550/> – Загл. с экрана.

### **6.2. Дополнительная литература**

5. Теоретические основы электротехники. Под общ. ред. О. К. Никольского.-Барнаул: [б. и.], 2006.-764 с.: ил. -308 экз.

6. Бессонов, Л. А.Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. - :□М.: Гардарики, 2000 г. – 639 с. -91 экз.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. 30 лекций по теории электрических цепей [Электронный ресурс]: Электронный учебник / А.Б. Новгородцев – Режим доступа: [http://eelib.narod.ru/toe/Novg\\_2.01/index.htm](http://eelib.narod.ru/toe/Novg_2.01/index.htm) – Загл. с экрана.

8. Теоретические основы электротехники и электроники [Электронный ресурс] / К.А. Хайдаров – Режим доступа: <http://bourabai.ru/toe/> – Загл. с экрана.

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия

уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Windows
2	Acrobat Reader
3	Chrome
4	Microsoft Office
5	7-Zip
6	LibreOffice
7	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов

и лиц с ограниченными возможностями здоровья».