

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

| | |
|--|---|
| Направление/специальность подготовки | 09.03.04 Программная инженерия |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Разработка программно-информационных систем |
| Уровень высшего образования | Бакалавриат |
| Форма обучения | Очная |
| Факультет | Н Робототехника и инновационная инженерия |
| Выпускающая кафедра | Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы |
| Кафедра-разработчик рабочей программы | Н4 Электротехника |

| КУРС | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) | | | | | | | | | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ | | | | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА | | | | |
| | | | | ВСЕГО | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ | |
| 2 | 4 | 5 | 180 | 85 | 34 | 17 | 34 | 95 | 0 | 0 | 95 | ЭКЗ. |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

09.03.04 Программная инженерия

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Н4 Электротехника
Образцов Алексей Николаевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Н4 Электротехника**

Заведующий кафедрой Матвеев П.В., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Н2 Программная инженерия и интеллектуальные системы

Заведующий кафедрой Семенова Е.Г., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

на уровне представлений: о предметах и задачах дисциплины, о современных методах анализа электрических и магнитных цепей, о современных пакетах прикладных программ расчета электрических и магнитных цепей на ЭВМ;

на уровне воспроизведения: о классическом и операторном методах расчета цепей

на уровне понимания: о законах теоретической электротехники, свойствах электрических и магнитных цепей;;

умения:

использовать законы электротехники в профессиональной деятельности, обобщать и анализировать информацию для осуществления рационального выбора электротехнических устройств, анализировать научно-техническую информацию;

практические: проводить исследования электротехнических процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные, производить расчеты переходных процессов в электрических цепях во временной области;;

навыки:

типовых методов расчета установившихся и переходных режимов в электрических цепях постоянного и синусоидального тока, в трехфазных и индуктивно-связанных цепях; анализа и расчета их частотных характеристик, пользования типовыми программами расчета электрических цепей и элементов, применения измерительных приборов в электрических цепях постоянного и переменного токов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 Программная инженерия*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ, СИСТЕМНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
- ПК-1.3 — Способен использовать различные технологии разработки программного обеспечения
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПК-94 — Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |
|---------------------|---------|---|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ОПК-1 |
| 2 | 4 | Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. 1.1. Электрическая цепь и электрическая схема, их элементы и параметры. Источники э.д.с. и тока. Законы электрических цепей. 1.2. Синусоидальные э.д.с., напряжения и токи, их средние и действующие значения. Векторные диаграммы. Цепь с сопротивлением, цепь с индуктивностью, цепь с емкостью. 1.3. Последовательное и параллельное соединения сопротивлений, индуктивности и емкости. 1.4. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. | 33 | 22 | 8 | 6 | 8 | 11 | 10 |
| 2 | 4 | Раздел 2. Методы расчета электрических цепей. 2.1. Комплекс э.д.с., напряжений и токов. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. 2.2. Расчет цепей по законам Кирхгофа, методами контурных токов. 2.3. Расчет цепей методами узловых потенциалов, наложения. 2.4. Расчет цепей методом эквивалентного генератора. | 32 | 16 | 8 | 0 | 8 | 16 | 15 |
| 2 | 4 | Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. 3.1. Резонанс при последовательном и параллельном соединениях элементов цепи. Добротность контура. 3.2. Частотные характеристики и резонансные кривые. Избирательные свойства контура и полосы пропускания. Понятие о резонансе в сложных цепях. | 21 | 10 | 4 | 2 | 4 | 11 | 10 |
| 2 | 4 | Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. 4.1. Э.д.с. и напряжения взаимной индукции. Последовательное и параллельное соединения индуктивно связанных элементов цепи. Расчет цепей при наличии взаимной индукции. Трансформатор без ферромагнитного сердечника. | 16 | 7 | 2 | 3 | 2 | 9 | 10 |
| 2 | 4 | Раздел 5. Трехфазные электрические цепи. 5.1. Вращающееся магнитное поле. Основные соотношения в трехфазных цепях. Трехфазная цепь при соединении нагрузки звездой и треугольником. Мощность в трехфазных цепях. | 16 | 6 | 2 | 2 | 2 | 10 | 10 |
| 2 | 4 | Раздел 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. 6.1. Разложение периодических функций в ряд Фурье. Расчет установившихся процессов в электрических цепях при несинусоидальных токах. Действующие и средние значения несинусоидальных токов и напряжений. Мощность при несинусоидальных токах. | 12 | 4 | 2 | 0 | 2 | 8 | 10 |
| 2 | 4 | Раздел 7. Переходные процессы в электрических цепях. 7.1. Особенности переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов. 7.2 Основные положения операторного метода. Уравнение цепей в операторной форме. Расчет переходных процессов операторным методом. | 24 | 12 | 4 | 4 | 4 | 12 | 15 |
| 2 | 4 | Раздел 8. Нелинейные электрические цепи. 8.1. Элементы нелинейных электрических цепей, их характеристики и параметры. Расчет нелинейных электрических цепей графическим, графоаналитическим численным и аналитическими методами. Выпрямление переменных токов. | 12 | 4 | 2 | 0 | 2 | 8 | 10 |
| 2 | 4 | Раздел 9. Магнитные цепи. 9.1. Основные законы магнитных цепей. Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей. Расчет цепей с постоянными магнитами. | 14 | 4 | 2 | 0 | 2 | 10 | 10 |
| Всего за 4 семестр | | | 180 | 85 | 34 | 17 | 34 | 95 | 100 |
| Всего по дисциплине | | | 180 | 85 | 34 | 17 | 34 | 95 | 100 |

3.2. Аудиторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема практического занятия | Объем, ауд. часов |
|-------|--|--|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. | Последовательное соединение сопротивлений, индуктивности и емкости. Построение треугольников напряжений и сопротивлений. Параллельное соединение сопротивлений, индуктивности и емкости. Построение треугольников токов и проводимостей. | 4 |
| 2 | | Изображение синусоидальных величин вращающимися векторами. Построение векторных диаграмм. Расчет активной, реактивной и полной мощности цепи. Коэффициент мощности. | 4 |
| 3 | Раздел 2. Методы расчета электрических цепей. | Расчет цепи постоянного тока, содержащей резисторы, индуктивности и емкости. Расчет цепи постоянного тока с помощью законов Кирхгофа | 2 |

| | | | |
|---------------------------|--|--|-----------|
| 4 | | Расчет цепи переменного тока с помощью законов Кирхгофа | 2 |
| 5 | | Контрольная работа | 2 |
| 6 | | Расчёт цепи переменного тока классическим методом и комплексным методом. | 2 |
| 7 | Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. | Расчет частотных характеристик и резонансных кривых. Избирательные свойства контура и полоса пропускания. | 4 |
| 8 | Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. | Последовательное и параллельное соединение индуктивно связанных элементов цепи. Расчет цепей при наличии взаимной индукции. | 2 |
| 9 | Раздел 5. Трёхфазные электрические цепи. | Расчёт трёхфазной цепи при соединении звездой и треугольником | 2 |
| 10 | Раздел 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. | Цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами | 2 |
| 11 | Раздел 7. Переходные процессы в электрических цепях. | Особенности переходных процессов в электрических цепях. Законы коммутации. Расчет переходных процессов классическим методом. | 2 |
| 12 | | Основные положения операторного метода расчета переходных процессов. Расчет переходных процессов операторным методом. | 2 |
| 13 | Раздел 8. Нелинейные электрические цепи. | Расчет нелинейных электрических цепей графическим, графоаналитическим численным и аналитическими методами. | 2 |
| 14 | Раздел 9. Магнитные цепи. | Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей. Расчет цепей с постоянными магнитами. | 2 |
| Всего за 4 семестр | | | 34 |

3.3. Лабораторный практикум

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного практикума | Объем, ауд. часов |
|---------------------------|--|--|-------------------|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. | Лр-1Р. Исследование линейной электрической цепи постоянного тока. | 3 |
| 2 | | Лр-3Р. Исследование последовательного и параллельного соединения элементов в установившемся синусоидальном режиме. | 3 |
| 3 | Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. | Лр-1Э. Исследование резонанса напряжений | 2 |
| 4 | Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. | Лр-5. Исследование последовательного соединения катушек с индуктивной связью | 3 |
| 5 | Раздел 5. Трёхфазные электрические цепи. | Лр-4Э. Исследование трёхфазной цепи при соединении звездой. | 2 |
| 6 | Раздел 7. Переходные процессы в электрических цепях. | Лр-6Э. Исследование переходных процессов. | 4 |
| Всего за 4 семестр | | | 17 |

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п | Номер и наименование раздела дисциплины | Содержание учебного задания | Объем, часов |
|-------|--|---|--------------|
| 1 | Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. | Подготовка к лекционным занятиям 1.1-1.4 | 2 |
| 2 | | Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | 4 |

| | | | |
|---------------------------|--|--|-----------|
| 3 | | Подготовка домашнего задания | 5 |
| 4 | | Подготовка домашнего задания | 8 |
| 5 | Раздел 2. Методы расчета электрических цепей. | Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | 4 |
| 6 | | Подготовка к лекционным занятиям 2.1-2.4 | 4 |
| 7 | Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. | Подготовка домашнего задания | 4 |
| 8 | | Подготовка к лекционным занятиям 3.1-3.2 | 3 |
| 9 | | Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | 4 |
| 10 | Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. | Подготовка к лекционным занятиям 4.1 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | 5 |
| 11 | | Подготовка домашнего задания | 4 |
| 12 | Раздел 5. Трехфазные электрические цепи. | Подготовка к лекционным занятиям 5.1 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | 8 |
| 13 | | Подготовка домашнего задания | 2 |
| 14 | Раздел 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям 6.1 | 8 |
| 15 | Раздел 7. Переходные процессы в электрических цепях. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям 7.1-7.4 | 12 |
| 16 | Раздел 8. Нелинейные электрические цепи. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям 8.1 | 8 |
| 17 | Раздел 9. Магнитные цепи. | Подготовка к лекционным и практическим занятиям 9.1 | 10 |
| Всего за 4 семестр | | | 95 |

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|----|-------------------|----------|----|-------------------|---|----|----|----|----|-------------------|-------------------|---------------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 4 | | | ЛР | ЛР, Отч. по ЛР | Контр.Р. | ДР | ЛР, Отч. по ЛР | | ЛР | ДР | | ДЗ | ЛР, Отч. по ЛР | ЛР, Отч. по ЛР | Отч. по ЛР | ДР | |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ДЗ – домашнее задание.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
2. А. А. Усольцев. Электротехника. Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024, 20 экз.
3. А. Н. Белянин, Ю. А. Бычков, А. Е. Завьялов. . Справочник по основам теоретической электротехники. СПб.: Лань, 2012, 6 экз.
4. В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники. СПб.: КОРОНА принт, 2004, 49 экз.
5. Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. СПб.: Лань, 2021, 10 экз.
6. Г. И. Атабеков. . Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
7. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
8. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники. СПб.: Лань, 2019, 18 экз.
9. И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. Электротехника и основы электроники. СПб.: Лань, 2019, эл. рес.
10. Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
11. Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 120 экз.
12. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 83 экз.
13. П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014, 89 экз.
14. Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины. СПб.: КОРОНА-Век, 2010, 180 экз.
15. Электрические цепи. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 490 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи. СПб.: Лань, 2010, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Радиотехника – XXI век.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/book/155668> — ЭБС Лань;
2. <https://e.lanbook.com/book/155680> — ЭБС Лань;
3. <https://e.lanbook.com/book/168387> — ЭБС Лань;
4. <https://urait.ru/bcode/453095> — Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
5. <https://ibooks.ru/> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде;
6. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
7. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
8. <https://urait.ru/bcode/475458> — Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 1. Электрические цепи — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Dr.Web Desktop Security Suite;
2. ИРБИС 64.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Dr.Web Desktop Security Suite;
3. ИРБИС 64.

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Генератор ГЗ-109;
2. Прибор К505;
3. Стенд ЭВ-4;
4. Тахометр ТЦ-3М;
5. Стенд. Учебное оборудование "Электротехника и электроника".

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.04 Программная инженерия*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Н4 Электротехника*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с электрическими и магнитными явлениями в цепях постоянного и переменного токов. Рассмотрены законы, действующие в этих цепях, составляющие их элементы и изложены методы расчета.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- контрольная работа;
- отчет по ЛР;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**95 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 85 ч. аудиторных занятий, и 95 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы | Рекомендуемая литература | Трудоемкость, час. |
|---|--|--------------------|
| Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. | | |
| Подготовка к лекционным занятиям 1.1-1.4 | П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1, 2,3, 16) П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Р, 2Р, 3Р) В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (3, 4) Г. И. Атабеков. . Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1, 2) | 2 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2019 (1, 2) А. Н. Белянин, Ю. А. Бычков, А. Е. Завьялов. . Справочник по основам теоретической электротехники: СПб.: Лань, 2012 (1) А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф. Устинова, 2024 (1) | 4 |
| Подготовка домашнего задания | Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (1) | 5 |
| Итого по разделу 1 | | 11 |
| Раздел 2. Методы расчета электрических цепей. | | |
| Подготовка домашнего задания | Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: СПб.: Лань, 2021 (3) | 8 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2019 (3) | 4 |
| Подготовка к лекционным занятиям 2.1-2.4 | И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (3) В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (6) А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург | 4 |

| | | |
|---|--|----|
| | : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф. Устинова, 2024 (3) | |
| Итого по разделу 2 | | 16 |
| Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. | | |
| Подготовка домашнего задания | П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (23) | 4 |
| Подготовка к лекционным занятиям 3.1-3.2 | В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (4) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (2) | 3 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | П. А. Галайдин, Ю. Н. Мустафаев, О. С. Тораманян. . Радиотехнические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2014 (1Э) Г. И. Атабеков. . Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (5) А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024 (4) | 4 |
| Итого по разделу 3 | | 11 |
| Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. | | |
| Подготовка к лекционным занятиям 4.1 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | . Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3Э) А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024 (5) Г. И. Атабеков. . Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (8) | 5 |
| Подготовка домашнего задания | Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (2) | 4 |
| Итого по разделу 4 | | 9 |
| Раздел 5. Трёхфазные электрические цепи. | | |
| Подготовка к лекционным занятиям 5.1 Подготовка к лабораторным занятиям, составление отчетов | Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: СПб.: Лань, 2021 (12) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (3) | 8 |
| Подготовка домашнего задания | Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: СПб.: Лань, 2010 (12) В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (7) | 2 |
| Итого по разделу 5 | | 10 |
| Раздел 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. | | |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям 6.1 | Г. И. Атабеков. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: СПб.: Лань, 2021 (13) А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024 (8) | 8 |
| Итого по разделу 6 | | 8 |
| Раздел 7. Переходные процессы в электрических цепях. | | |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям 7.1-7.4 | Электрические цепи: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6Э) Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 | 12 |

| | | |
|---|---|----|
| | <p>(4)</p> <p>Л. Ф. Погромская. Переходные процессы в линейных электрических цепях: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)</p> <p>А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024 (9)</p> <p>В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (5)</p> | |
| Итого по разделу 7 | | 12 |
| Раздел 8. Нелинейные электрические цепи. | | |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям 8.1 | <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (5)</p> <p>Л. А. Бессонов. . Теоретические основы электротехники: Москва: Юрайт, 2020 (13)</p> <p>А. Н. Белянин, Ю. А. Бычков, А. Е. Завьялов. . Справочник по основам теоретической электротехники: СПб.: Лань, 2012 (1, 4)</p> <p>А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024 (2)</p> | 8 |
| Итого по разделу 8 | | 8 |
| Раздел 9. Магнитные цепи. | | |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям 9.1 | <p>Э. Л. Мальц, Ю. Н. Мустафаев. . Электротехника и электрические машины: СПб.: КОРОНА-Век, 2010 (6)</p> <p>В. А. Прянишников. . Теоретические основы электротехники: СПб.: КОРОНА принт, 2004 (10)</p> <p>И. И. Иванов, Г. И. Соловьёв, В. Я. Фролов. . Электротехника и основы электроники: СПб.: Лань, 2019 (7)</p> <p>А. А. Усольцев. Электротехника: Санкт-Петербург : Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им Д.Ф, Устинова, 2024 (7)</p> | 10 |
| Итого по разделу 9 | | 10 |

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- домашнее задание;
- контрольная работа;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Лабораторная работа

Допуск к выполнению ЛР происходит, при условии наличия у студента печатной версии титульного листа отчета по лабораторной работе и составленных таблиц для занесения результатов измерений и проверки подготовленности студента к выполнению работы (В виде ответа на вопросы, связанные с конкретной лабораторной работой).

Домашнее задание

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит от 3 до 5 разделов. Количество разделов заданы в методическом пособии «Электротехника. Домашние и курсовые задания»

Критерии оценивания:

- правильное составление системы уравнений для расчета токов в ветвях на основании законов Кирхгофа;
- последовательность определения токов в ветвях методом эквивалентных преобразований и сравнение полученных результатов с классическим методом расчета;
- определение тока в заданной ветви методом эквивалентного генератора;
- построение векторной диаграммы;
- проверка баланса мощностей;

При правильном выполнении всех пунктов домашнего задания, аккуратном оформлении работы и способностью анализировать и отвечать на вопросы, связанные по расчету заданного в домашнем задании электрической цепи, студент заслуживает оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки за выполненное домашнее задание являются:

- небрежное выполнение;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба векторов, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Оценка или баллы за домашнее задание выставляется согласно технологической карте.

Контрольная работа

Критерии оценивания контрольной работы:

Отлично — при условии, что студент полностью выполнил задание контрольной и проявил отличные знания учебного материала.

Хорошо — когда студент выполнил все задания, показал хорошие знания по пройденному материалу, но не сумел обосновать предложенные решения задач, когда есть недочёты в оформлении контрольной работы и общие небольшие замечания, не влияющие на её качество.

Удовлетворительно — за полностью выполненное задание контрольной при наличии в ней существенных неточностей и недочётов, неумении студента верно применить полученные знания, в оформлении работы есть нарушения ГОСТ, не аргументированные ответы, неактуальные или ненадёжные источники информации.

Неудовлетворительно — когда студент не полностью выполнил задание контрольной работы, проявил недостаточный уровень знаний, не смог объяснить полученные результаты.

Оценка или баллы за контрольную работу проставляются согласно технологической карте

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном (рукописном) виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Содержание отчета по лабораторной работе должно отвечать требованиям, которые приведены в лабораторном практикуме с описанием данной работы. Отчет по лабораторной работе должен содержать также ответы на контрольные работы. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальную оценку «Отлично».

Основаниями для снижения оценки являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений;
- некорректного составления графиков;
- отсутствия ответов на контрольные вопросы.

Оценка или баллы за лабораторную работу проставляются согласно технологической карте

Экзамен

Студент имеет право на получение оценки во время промежуточной аттестации по результатам текущего контроля без прохождения аттестационных испытаний в соответствии с накопленными балами согласно технологической карте.

Если студент не набрал нужное количество баллов или хочет повысить оценку по дисциплине согласно технологической карте, то ему необходимо сдать экзамен. Билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи.

Критерии оценивания на экзамене .

1. «Отлично» (5) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
2. «Хорошо» (4) – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3. «Удовлетворительно» (3) – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
4. «Неудовлетворительно» (2) – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

| КУРС | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме | | | | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| | | | | ВСЕГО | Лекции | Лабораторный практикум | Практические занятия | | ОПК-1 | |
| 2 | 4 | Раздел 1. Основные понятия и законы электрических цепей. Установившиеся процессы в электрических цепях при синусоидальном воздействии. | 33 | 22 | 8 | 6 | 8 | 11 | 10 | Лабораторная работа |
| 2 | 4 | Раздел 2. Методы расчета электрических цепей. | 32 | 16 | 8 | 0 | 8 | 16 | 15 | Домашнее задание, Контрольная работа |
| 2 | 4 | Раздел 3. Резонансные явления и частотные характеристики электрических цепей. | 21 | 10 | 4 | 2 | 4 | 11 | 10 | Отчет по ЛР, Лабораторная работа |
| 2 | 4 | Раздел 4. Электрические цепи с взаимной индукцией. | 16 | 7 | 2 | 3 | 2 | 9 | 10 | Лабораторная работа, Отчет по ЛР |
| 2 | 4 | Раздел 5. Трехфазные электрические цепи. | 16 | 6 | 2 | 2 | 2 | 10 | 10 | Отчет по ЛР |
| 2 | 4 | Раздел 6. Электрические цепи с периодическими несинусоидальными напряжениями и токами. | 12 | 4 | 2 | 0 | 2 | 8 | 10 | Отчет по ЛР |
| 2 | 4 | Раздел 7. Переходные процессы в электрических цепях. | 24 | 12 | 4 | 4 | 4 | 12 | 15 | Отчет по ЛР, Лабораторная работа |
| 2 | 4 | Раздел 8. Нелинейные электрические цепи. | 12 | 4 | 2 | 0 | 2 | 8 | 10 | Контрольная работа |
| 2 | 4 | Раздел 9. Магнитные цепи. | 14 | 4 | 2 | 0 | 2 | 10 | 10 | Домашнее задание |
| Всего за 4 семестр | | | 180 | 85 | 34 | 17 | 34 | 95 | 100 | |
| Всего по дисциплине | | | 180 | 85 | 34 | 17 | 34 | 95 | 100 | |

Оценочные материалы по дисциплине ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Как изменяется эквивалентное активное сопротивление цепи при последовательном соединении элементов, по сравнению с сопротивлениями отдельных элементов:

$$R_1=R_2=\dots=R_n$$

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Укажите минимальное число ёмкостных элементов в цепи, необходимое для возникновения режима резонанса

1) 1;

2) 2;

3) 3;

4) любое число, т.к. явление резонанса не зависит от наличия или отсутствия этих элементов.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Что надо сделать для увеличения индуктивного сопротивления.

1) увеличить индуктивность;

2) увеличить частоту;

3) уменьшить индуктивность;

4) уменьшить частоту.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Укажите понятия необходимые и достаточные для описания электромагнитных процессов в электрических цепях.

1) электродвижущая сила;

2) ток;

3) напряжение;

4) напряжённость;

5) мощность;

6) энергия.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответов

В каком режиме может работать приёмник электрической энергии?

- 1) рассеяния электрической энергии;
- 2) накопления электрической энергии;
- 3) генерирования электрической энергии.

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Какие приборы способны измерить в электрической цепи перечисленные параметры?

1. амперметры; А. сопротивления,
2. ваттметры; Б. токи,
3. вольтметры; В. напряжения,
- Г. мощности

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие между наименованием закона и его математической формулировкой

- | | |
|----------------------------|--|
| 1) первый закон Кирхгофа | а) $\sum_{k=1}^{k=n} I_k = 0$ |
| 2) второй закон коммутации | б) $\sum_{k=1}^n E_k = \sum_{k=1}^n I_k \cdot r_k$ |
| | в) $u_C(0_-) = u_C(0_+)$ |
| 3) второй закон Кирхгофа | г) $i_L(0_-) = i_L(0_+)$ |

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите правильную последовательность формулировки закона Ома для участка цепи

- 1) сопротивлению проводника R
- 2) согласно закону Ома для участка цепи
- 3) и обратно пропорциональна
- 4) сила тока I прямо пропорциональна
- 5) приложенному напряжению U

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Расчет электрических цепей методом узловых и контурных уравнений выполняется в следующей последовательности:

- 1) выбирается число уравнений;
- 2) произвольно выбирается направление токов в ветвях;
- 3) составляются уравнения по первому закону Кирхгофа;
- 4) составляются уравнения по второму закону Кирхгофа;
- 5) определяются искомые величины.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Почему ток в индуктивном элементе не может измениться мгновенно?

- 1) энергия магнитного поля не может измениться мгновенно;
- 2) ЭДС индукции не может измениться мгновенно;
- 3) величина индуктивности имеет конечное значение;
- 4) напряжение на индуктивном элементе не может измениться мгновенно;
- 5) сопротивление индуктивного элемента не может измениться мгновенно.

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Почему во всех элементах ветви протекает одинаковый ток?

- 1) вследствие отсутствия узлов;
- 2) вследствие отсутствия потерь энергии;
- 3) вследствие отсутствия накопителей электрической энергии;
- 4) вследствие отсутствия преобразователей электрической энергии.