

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт Инженерных систем и энергетики
Кафедра Теоретические основы электротехники

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.
«28» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.
«28» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы электротехники

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия
(код, наименование)

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Курс 2, 3

Семестр (ы) 3, 4, 5

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2025

Составитель: Христинич Р.М., д.т.н.; 28.01.2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия от 23.08.2017 г. № 813 и профессионального стандарта Специалист в области механизации сельского хозяйства от 02.09.2022 г. №555н

Программа обсуждена на заседании кафедры Теоретические основы электротехники, протокол от 03.03.2025 г. № 7

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Г.А. Клундук, 03.03.2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 27.03.2025 г. № 7

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент Носкова О.Е., 27.03.2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 27.03.2025 г.

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| АННОТАЦИЯ | 5 |
| 1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ | 5 |
| ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ..... | 5 |
| Место дисциплины в учебном процессе..... | 5 |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 6 |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 7 |
| Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины..... | 7 |
| Содержание модулей дисциплины | 8 |
| Лабораторные/практические/семинарские занятия..... | 14 |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины..... | 16 |
| <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....</i> | <i>16</i> |
| <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....</i> | <i>19</i> |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ | 19 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 19 |
| КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8) | 20 |
| 6.2 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ») | 20 |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ | 20 |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ..... | 22 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 24 |
| МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ..... | 25 |

Аннотация

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» обязательной частью дисциплин (модулей) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в институте «Инженерных систем и энергетики» кафедрой «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общекультурных компетенций и профессиональных компетенций выпускника:

1) ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью профессиональной деятельности направленной на решение инженерно-технических задач с учетом установленных требований.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *защиты лабораторных работ* и промежуточный контроль в форме *экзамена, дифференцированного зачета, по текущей успеваемости*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 9 зачетных единицы, 324 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (в кол-ве 66 часов), лабораторные занятия (в кол-ве 98) часов, (124 часа) самостоятельной работы студента и 36 часов контроля.

1. Требования к дисциплине

Внешние и внутренние требования

Учебная дисциплина «Теоретические основы электротехники» включена в ОПОП, в цикл дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Реализация в дисциплине «Теоретические основы электротехники» требований ФГОС ВО, ОПОП и Учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия направлена на формирование следующих компетенций:

профессиональные (ОПК)

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Место дисциплины в учебном процессе

Программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями, предъявленными к подготовке специалистов, призванных решать вопросы в области выбранного профиля подготовки – «Электрооборудование и электротехнологии в АПК».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» являются знание математики, физики, информатики.

Содержание дисциплины «Теоретические основы электротехники» является логическим продолжением содержания дисциплин математики, физики, информатики и служит основой для освоения дисциплин: электроснабжение, эксплуатация электрооборудования, электрические машины.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Целью освоения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» является формирование у обучающихся знаний о законах и методах расчета электрических цепей и электромагнитных полей электротехнических устройств и электроэнергетических систем, умений расчета и анализа параметров токов и напряжений в установившихся и переходных режимах линейных и нелинейных схем замещения электрических цепей. Понимание проблемы расчета электрических цепей и электромагнитных полей является необходимым качеством квалифицированного специалиста в областях электроэнергетики и электротехники.

Задача освоения учебной дисциплины «Теоретические основы электротехники» - подготовка специалистов, умеющих производить обслуживание электрического оборудования.

В результате освоения дисциплины «Теоретические основы электротехники» студент должен достигнуть следующих результатов образования:

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код и содержание компетенции | Индекс компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности | Знать: основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного токов; основные законы и понятия электромагнетизма |
| | ИД-2 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности | Уметь: определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; различать и выбирать электрические аппараты для типовых электрических цепей |
| | ИД-3 ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности | Владеть: методами выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем |

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9зач. ед. (324 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | | |
|--------------------|--------------|------|--------------|-----|-----|
| | зач. ед. | час. | по семестрам | | |
| | | | № 3 | № 4 | № 5 |

| | | | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 9 | 324 | 144 | 108 | 72 |
| Контактная работа | 4,6 | 164 | 68 | 48 | 48 |
| в том числе: | | | | | |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме | | 66 | 34/5 | 16/4 | 16/4 |
| Практические занятия (ПЗ) / в том числе в ин- | | | | | |

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | | |
|--|--------------|------------|-----------------|-----------|------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам | | |
| | | | № 3 | № 4 | № 5 |
| интерактивной форме | | | | | |
| Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме | | | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме | | 98 | 34/5 | 32/4 | 32/6 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 3,4 | 124 | 76 | 24 | 24 |
| в том числе: | | | | | |
| курсовая работа (проект) | | | | | |
| самостоятельное изучение тем и разделов | | 74 | 46 | 18 | 10 |
| контрольные работы | | | | | |
| реферат | | | | | |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 32 | 21 | 6 | 5 |
| подготовка к зачету | | 9 | | | 9 |
| др. виды | | 9 | 9 | | |
| Подготовка и сдача экзамена | 1 | 36 | | 36 | |
| Вид контроля: | | | | экзамен | диф. зачет |

4. Структура и содержание дисциплины

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Контактная работа | | Внеауди- торная работа (СРС) |
|--|--------------------------|----------------------|-----------|---------------------------------------|
| | | Л | ЛЗ | |
| Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока | 144 | 34 | 34 | 76 |
| 1.1 Физические основы электротехники. | 4 | 2 | - | 2 |
| 1.2 Элементы электрических цепей. Топологические понятия. | 4 | 2 | - | 2 |
| 1.3 Основные законы электрических цепей. | 14 | 2 | 2 | 10 |
| 1.4 Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Баланс мощностей. | 18 | 4 | 4 | 10 |
| 1.5 Расчет схем сложных электрических цепей с одним или несколькими источниками ЭДС и (или) тока. | 28 | 4 | 8 | 16 |
| 1.6 Методы анализа нелинейных резистивных цепей постоянного тока. | 16 | - | 4 | 10 |
| 1.7 Способы представления синусоидальных электрических величин. | 20 | 6 | 4 | 10 |
| 1.8 Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока. | 14 | 6 | 4 | 6 |

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Контактная работа | | Внеауди- торная работа (СРС) |
|--|--------------------------|----------------------|-----------|---------------------------------------|
| | | Л | ЛЗ | |
| 1.9 Трехфазные цепи. | 26 | 8 | 8 | 10 |
| Модуль 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения. | 72 | 16 | 32 | 24 |
| 2.1 Основные понятия и законы. | 4 | 2 | - | 2 |
| 2.2 Расчет переходных процессов в $R-L$ цепях первого порядка. | 12 | 2 | 8 | 2 |
| 2.3 Расчет переходных процессов в $R-C$ цепях первого порядка. | 14 | 2 | 8 | 4 |
| 2.4 Расчет переходных процессов в цепях второго порядка. | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 2.5 Операторный метод расчета. | 6 | 2 | - | 4 |
| 2.6 Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. | 14 | 4 | 6 | 4 |
| 2.7. Частотные свойства и резонансные эффекты в Линейных электрических цепях синусоидального тока. | 12 | 2 | 6 | 4 |
| Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи. | 108 | 16 | 32 | 24 |
| 3.1 Цепи с распределенными параметрами | 10 | 2 | 4 | 4 |
| 3.2 Электростатическое поле. | 17 | 4 | 8 | 5 |
| 3.3 Электрическое поле постоянного тока. | 11 | 2 | 4 | 5 |
| 3.4 Магнитное поле постоянного тока. | 13 | 4 | 4 | 5 |
| 3.5 Электромагнитное поле. | 21 | 4 | 12 | 5 |
| Итого по модулям | 288 | 66 | 98 | 124 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | | | |
| ИТОГО | 324 | 66 | 98 | 124 |

Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока.

Модульная единица 1.1. Физические основы электротехники.

Основные понятия и законы электричества и магнетизма и их использование при решении электротехнических задач.

Модульная единица 1.2. Элементы электрических цепей. Топологические понятия.

Характеристики, способы их задания и параметры элементов цепи. Задачи анализа и синтеза электрических цепей. Схемы замещения цепей как графическое представление задачи их анализа. Топологические понятия: понятия ветви, узла, контура.

Модульная единица 1.3. Основные законы электрических цепей.

Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца. Основные понятия электрических цепей. Ток, напряжение и мощность, единицы измерений. Элементарные, простые и сложные электрические схемы, способы их анализа.

Анализ элементарных линейных электрических цепей (схем). Область применения закона Ома.

Законы Кирхгофа и эквивалентные преобразования простых линейных электрических цепей (схем). Последовательность анализа простых цепей.

Модульная единица 1.4. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Баланс мощностей.

Понятие последовательного, параллельного и смешанного соединения приемников; эквивалентные сопротивления цепей.

Баланс мощностей: формулы расчета мощностей источников и приемников. Условие передачи максимальной мощности потребителю.

Модульная единица 1.5. Расчет схем сложных электрических цепей с одним или несколькими источниками ЭДС и (или) тока.

Преобразование треугольника в эквивалентную звезду; методы законов Кирхгофа, контурных токов, наложения, потенциалов, эквивалентного генератора.

Модульная единица 1.6. Методы анализа нелинейных резистивных цепей постоянного тока.

Графический расчет состояния простых нелинейных цепей методом пересечения ВАХ. Статическое и дифференциальное сопротивление нелинейного двухполюсника. Численный расчет нелинейных электрических цепей при различных способах соединения элементов.

Модульная единица 1.7. Способы представления синусоидальных электрических величин.

Аналитическое и графическое представление синусоидальных электрических величин, изображение их векторами и комплексными числами; расчет цепей синусоидального тока в комплексной форме.

Модульная единица 1.8. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока.

Типы сопротивлений и мощностей, закон Ома для полного сопротивления, фазовые соотношения; определение активных и реактивных сопротивлений и мощности, определение показания амперметров, вольтметров, ваттметров, полной мощности и фазового сдвига.

Модульная единица 1.9. Трехфазные цепи.

Основные определения и понятия трехфазных цепей, способы включения приемников, соотношения между линейными и фазными величинами; режимы работы трехфазных цепей, линейные и фазные величины. Расчет элементарных трехфазных цепей, их расчет при соединении фаз в "звезду" и в "треугольник". Векторные диаграммы, эквивалентные преобразования "звезды" в "треугольник" и обратно.

Модуль 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения.

Модульная единица 2.1. Основные понятия и законы.

Основные понятия и законы коммутации; время завершения переходного процесса, начальные условия.

Модульная единица 2.2. Расчет переходных процессов в $R-L$ цепях первого порядка.

Алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка; составление характеристических уравнений, расчет принужденной и свободной составляющих, запись общего решения.

Модульная единица 2.3. Расчет переходных процессов в $R-C$ цепях первого порядка.

Алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка; составление характеристических уравнений, расчет принужденной и свободной составляющих, запись общего решения.

Модульная единица 2.4. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка.

Взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения; запись свободной составляющей и общее решение.

Модульная единица 2.5. Операторный метод расчета.

Основы операторного метода расчета переходных процессов, преобразование Лапласа, изображения основных величин, основные законы электрических цепей в операторной форме.

Модульная единица 2.6. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях.

Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях: методы расчета цепей несинусоидального тока; определение мгновенных и действующих значений несинусоидальных токов и напряжений.

Модульная единица 2.7. Частотные свойства и резонансные эффекты в линейных электрических цепях синусоидального тока.

Резонансы напряжений и токов. Резонансные явления в линейных электрических цепях синусоидального тока: виды резонансов и условия их возникновения; резонансная частота. Векторные диаграммы и частотные характеристики пассивных двухполюсников переменного тока.

Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи.

Модульная единица 3.1 Цепи с распределенными параметрами.

Рассматриваются длинные линии и их режимы работы. В данной модульной единице рассматриваются следующие вопросы: токи и напряжения в длинных линиях; уравнения однородной двухпроводной линии; установившийся режим в однородной линии; характеристики однородной линии; стоячие волны.

Модульная единица 3.2. Электростатическое поле.

Рассматривается электростатическое поле, понятие электростатического поля, законы электростатического поля и задачи электростатики, методы их решения.

Понятие и законы электростатического поля. Рассматриваются: закон Кулона; напряжённость и потенциал электростатического поля; электрическое поле - потенциальное поле; силовые и эквипотенциальные линии; выражение напряжённости в виде градиента потенциала; дифференциальный оператор Гамильтона; выражение градиента потенциала в цилиндрической и сферической системах координат; поток вектора через элемент поверхности и поток вектора через поверхность; свободные и связанные заряды; поляризация вещества; вектор поляризации; вектор электрической индукции; теорема Гаусса в интегральной форме; теорема Гаусса в дифференциальной форме; уравнение Пуассона и уравнение Лапласа; поле внутри проводящего тела в условиях электростатики.

Общая характеристика задач электростатики и методов их решения. Рассматриваются вопросы: задача первого типа; задача второго типа; поле двухпроводной линии; метод зеркальных изображений; поле заряженной оси, расположенной вблизи проводящей плоскости; уравнения Максвелла; шар в равномерном поле; диэлектрический цилиндр в равномерном поле; электреты.

Модульная единица 3.3 Электрическое поле постоянного тока.

В данном модуле рассматривается электрическое поле постоянного тока и его основные законы.

Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. В данной модульной единице рассматриваются вопросы: плотность тока и ток; закон Ома и второй закон Кирхгофа в дифференциальной форме; первый закон Кирхгофа в дифференциальной форме; уравнение Лапласа для электрического поля в проводящей среде; экспериментальное исследование полей; общая характеристика задач расчёта электрического поля в проводящей среде и методов решения.

Рассматривается магнитное поле постоянного тока, его основные законы и даётся характеристика задач магнитного поля, методы их решения и примеры.

Модульная единица 3.4 Магнитное поле постоянного тока.

В данной модульной единице рассматриваются вопросы: связь основных величин, характеризующих магнитное поле; интегральная форма закона полного тока;

дифференциальная форма закона полного тока; принцип непрерывности магнитного потока и запись его в дифференциальной форме; взаимное соответствие электрического и магнитного полей; уравнение Пуассона для вектора-потенциала; магнитный поток через циркуляцию вектора – потенциала; взаимное соответствие электрического и магнитного полей.

Общая характеристика задач магнитного поля постоянного тока и методов их решения. Рассматриваются вопросы: опытное исследование картины магнитного поля; магнитное экранирование; применение метода зеркальных отображений; закон Био-Савара-Лапласа.

Модульная единица 3.5 Электромагнитное поле. В данном модуле рассматривается электромагнитное поле, даются его основные уравнения в разных средах.

Электромагнитное поле. Основные уравнения. В данной модульной единице рассматриваются вопросы: Определение переменного электромагнитного поля; первое уравнение Максвелла; уравнение непрерывности; второе уравнение Максвелла; теорема Умова

- Пойтинга для мгновенных значений.

Электромагнитное поле в однородной и изотропной проводящей среде. Рассматриваются вопросы: уравнения Максвелла для проводящей среды; плоская электромагнитная волна; распространение плоской электромагнитной волны в однородном проводящем полупространстве; магнитный поверхностный эффект; электрический поверхностный эффект в прямоугольной шине; поверхностный эффект в цилиндрическом проводе; экранирование в переменном электромагнитном поле; высокочастотный нагрев металлических деталей и несовершенных диэлектриков.

Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|-------------------------------|--------------|
| 1 | Семестр № 3 | | | |
| | Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока | | РГР | 34 |
| | Модульная единица 1.1 Физические основы электротехники. | Лекция № 1. Физические основы электротехники: основные понятия и законы электричества и магнетизма и их использование при решении электротехнических задач. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 1.2 Элементы электрических цепей. Топологические понятия. | Лекция № 2. Элементы электрических цепей: характеристики, способы их задания и параметры элементов цепи. Топологические понятия: понятия ветви, узла, контура. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 1.3 Основные законы электрических цепей. | Лекция № 3. Основные законы электрических цепей: законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |

| | | | | |
|--|---|---|-------------------------------|---|
| | Модульная единица 1.4Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Баланс | Лекция № 4,5. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей: понятие последовательного, параллельного и смешанного соединения приемников; эквивалентные со- | Конспект лекций, устный опрос | 4 |
|--|---|---|-------------------------------|---|

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|-------------------------------|--------------|
| | мощностей. | противления цепей. Баланс мощностей: формулы расчета мощностей источников и приемников. | | |
| | Модульная единица 1.5 Расчет схем сложных электрических цепей с одним или несколькими источниками ЭДС и (или) тока. | Лекция № 6,7. Расчет схем сложных электрических цепей с одним или несколькими источниками ЭДС и (или) тока: преобразование треугольника в эквивалентную звезду. | Конспект лекций, устный опрос | 4 |
| | Модульная единица 1.7 Способы представления синусоидальных электрических величин. | Лекция № 8,9,10. Способы представления синусоидальных электрических величин: аналитическое и графическое представление синусоидальных электрических величин, изображение их векторами и комплексными числами; расчет цепей синусоидального тока в комплексной форме. | Конспект лекций, устный опрос | 6 |
| | Модульная единица 1.8 Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока. | Лекция № 11,12. Пассивный двухполюсник в цепи синусоидального тока: типы сопротивлений и мощностей, закон Ома для полного сопротивления, фазовые соотношения; определение активных и реактивных сопротивлений и мощности, определение показания амперметров, вольтметров, ваттметров, полной мощности и фазового сдвига. | Конспект лекций, устный опрос | 6 |
| | Модульные единицы 1.9 Трехфазные цепи. | Лекция № 13,14,15. Трехфазные цепи: основные определения и понятия трехфазных цепей, способы включения приемников, соотношения между линейными и фазными величинами; режимы работы трехфазных цепей, линейные и фазные величины. | Конспект лекций, устный опрос | 8 |
| 2 | Семестр № 4 | | | |
| | Модуль 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения. | | экзамен | 16 |
| | Модульная единица 2.1 Основные понятия и законы. | Лекция № 1. Основные понятия и законы в переходных процессах: основные понятия и законы коммутации; время завершения переходного процесса, начальные условия. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.2 Расчет переходных процессов в R-L цепях первого | Лекция № 2. Расчет переходных процессов в R-L цепях первого порядка: алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях | Конспект лекций, устный опрос | 2 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|-------------------------------|--------------|
| | порядка. | первого порядка. | | |
| | Модульная единица 2.3 Расчет переходных процессов в R - C цепях первого порядка. | Лекция № 3; 4. Расчет переходных процессов в R - C цепях первого порядка: алгоритм расчета переходных процессов классическим методом в цепях первого порядка; составление характеристических уравнений. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.4 Расчет переходных процессов в цепях второго порядка. | Лекция № 5. Расчет переходных процессов в цепях второго порядка: взаимосвязь характера переходного процесса с видом корней характеристического уравнения; запись свободной составляющей и общее решение. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.5 Операторный метод расчета. | Лекция № 6. Операторный метод расчета: основы операторного метода расчета переходных процессов | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.6 Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях. | Лекция № 7; 8. Расчет электрических цепей при периодических несинусоидальных воздействиях: методы расчета цепей несинусоидального тока; определение мгновенных и действующих значений несинусоидальных токов и напряжений. | Конспект лекций, устный опрос | 4 |
| | Модульные единицы 2.7 Частотные свойства и резонансные эффекты в линейных электрических цепях синусоидального тока. | Лекция № 16. Частотные свойства и резонансные эффекты в линейных электрических цепях синусоидального тока. Виды резонансов и условия их возникновения; резонансная частота. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| 3 | Семестр № 5 | | | |
| | Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи. | | диф. зачет | 16 |
| | Модульная единица 3.1 Цепи с распределенными параметрами | Лекция №1. Цепи с распределенными параметрами | Конспект лекций, устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 3.2 Электростатическое поле. | Лекция № 2. Понятие и законы электростатического поля. Лекция №3. Общая характеристика задач электростатики и методов их решения. | Конспект лекций, устный опрос | 4 |
| | Модульная единица 3.3 Электрическое поле постоянного | Лекция №4 . Электрическое поле постоянного тока в проводящей среде. | Конспект лекций, устный опрос | 2 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|-------------------------------|--------------|
| | тока. | | | |
| | Модульная единица 3.4 Магнитное поле постоянного тока. | Лекция №5. Основные законы магнитного поля постоянного тока. Лекция № 6. Общая характеристика задач магнитного поля постоянного тока и методов их решения. | Конспект лекций, устный опрос | 4 |
| | Модульная единица 3.5 Электромагнитное поле. | Лекция № 7. Электромагнитное поле. Основные уравнения. Лекция № 8. Электромагнитное поле в однородной и изотропной проводящей среде. | Конспект лекций, устный опрос | 4 |
| | ИТОГО | | | 66 |

Лабораторные/практические/семинарские занятия

Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

Учебным планом практические занятия не предусмотрены

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|---|--------------|
| 1 | Семестр № 3 | | | |
| | Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока | | РГР | 34 |
| | Модульные единицы 1.3-1.4 | Лабораторная работа № 1. «Исследование разветвленной линейной электрической цепи постоянного тока» | отчет, защита ЛЗ | 6 |
| | Модульная единица 1.5 | Лабораторная работа № 2. «Исследование разветвленной электрической цепи с несколькими источниками энергии» | отчет, защита ЛЗ | 8 |
| | Модульная единица 1.6 | Лабораторная работа № 3 «Исследование нелинейных резистивных цепей постоянного тока» | отчет, защита ЛЗ | 4 |
| | Модульные единицы 1.7-1.8 | Лабораторная работа № 4 «Исследование неразветвленной линейной электрической цепи переменного тока при соединении R, L и R, C » | отчет, защита ЛЗ | 8 |

¹ Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|--------------------|--|--|---|--------------|
| | Модульная единица 1.9 | Лабораторная работа № 5. «Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой и треугольником» | отчет, защита ЛЗ | 8 |
| Семестр № 4 | | | | |
| 2 | Модуль 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения. | | экзамен | 32 |
| | Модульные единицы: 2.2 | Лабораторная работа № 1. «Исследование переходных процессов в R - L цепях, характеризующихся дифференциальными уравнениями первого порядка». | защита отчета по ЛЗ | 8 |
| | Модульные единицы: 2.3 | Лабораторная работа № 2. «Исследование переходных процессов в R - C , характеризующихся дифференциальными уравнениями первого порядка». | защита отчета по ЛЗ | 8 |
| | Модульная единица: 2.4 | Лабораторная работа № 3. «Исследование переходных процессов при разряде конденсатора на резистор и индуктивную катушку» | защита отчета по ЛЗ | 4 |
| | Модульная единица: 2.6 | Лабораторная работа № 4. «Электрические цепи с источником несинусоидального напряжения»: Расчет средних и действующих значений, принципы расчета однофазных цепей; Основные виды мощностей в цепях несинусоидального тока. | защита отчета по ЛЗ | 6 |
| | Модульная единица: 2.7. | Лабораторная работа № 5. «Исследование резонанса напряжений». | защита отчета по ЛЗ | 6 |
| Семестр № 5 | | | | |
| 3 | Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи. | | диф. зачет | 32 |
| | Модульная единица: 3.1 Цепи с распределенными параметрами | Лабораторное занятие №1; 2. Исследование цепи с распределенными параметрами | отчет, защита ЛЗ | 4 |
| | Модульная единица: 3.2 Электростатическое поле. | Лабораторное занятие №2. Исследование сложных электростатических полей | отчет, защита ЛЗ | 8 |

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|---|--------------|
| | | технических устройств. <i>Лабораторное занятие №3.</i> Моделирование электростатических полей технических устройств. | | |
| | Модульная единица: 3.3 Электрическое поле постоянного тока. | <i>Лабораторное занятие №4.</i> Моделирование электрических полей постоянного тока в проводящей среде. | отчет, защита ЛЗ | 4 |
| | Модульная единица: 3.4 Магнитное поле постоянного тока. | <i>Лабораторное занятие №5.</i> Исследование магнитных полей постоянного тока технических устройств. | отчет, защита ЛЗ | 4 |
| | Модульная единица: 3.5 Электромагнитное поле. | <i>Лабораторное занятие №; 6.</i> Моделирование простейших электромагнитных полей технических устройств. | отчет, защита ЛЗ | 6 |
| | | <i>Лабораторное занятие №; 7.</i> Исследование сложных электромагнитных полей технических устройств. | отчет, защита ЛЗ | 6 |
| | ИТОГО | | | 98 |

Самостоятельное изучение разделов дисциплины виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, а также для систематического изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа реализуется в виде выполнения лабораторных работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа организуется в виде самостоятельного изучения материалов, решение задач, самоподготовки к лабораторным занятиям и текущему контролю в виде защиты лабораторных работ.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- выполнение типовых расчетов и РГР;
- подготовка к лабораторным занятиям и их защите;
- подготовка к текущему контролю в виде защиты лабораторных работ.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|-----------------|------------------------------|---|--------------|
| Модуль 1 | | Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока | 76 |
| 1 | М.Е. 1.1-1.4 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Основные элементы электрической цепи постоянного тока, их графическое представление, реальные и идеальные источники энергии. Основные термины и понятия, применяемые при расчете цепей. Мощность и баланс мощностей в цепях постоянного тока. Понятие о принципах построения потенциальных диаграмм. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение задач. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 24 |
| 2 | М.Е. 1.5 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Методы расчета электрических цепей: методы законов Кирхгофа, контурных токов, наложения, потенциалов, эквивалентного генератора, эквивалентных преобразований, линейных соотношений. Подготовка к лабораторным занятиям и к опросу по теме раздела. Решение РГР. | 16 |
| 3 | М.Е. 1.6 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Нелинейные цепи постоянного тока: виды нелинейных характеристик, методы аппроксимации кривых, расчет нелинейных цепей, включая графические, графоаналитические и аналитические методы расчета. Подготовка к опросу по теме раздела. Решение задач. | 10 |
| 4 | М.Е. 1.7-1.8 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Синусоидальный ток в элементах цепи: в активном сопротивлении, в индуктивности катушки и в емкости конденсатора, а также при их последовательном соединении, параллельном соединении и т.д. Применимость методов расчета цепей постоянного тока к расчету цепей синусоидального тока. Топографические векторные диаграммы. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение РГР. | 16 |
| 5 | М.Е. 1.9 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Общие понятия о трехфазных цепях, принципы работы генератора трехфазной ЭДС. Понятие о способах соединения обмоток генератора и фазовых приемника. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение РГР. | 10 |
| Модуль 2 | | Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения. | 24 |
| 7 | М.Е. 2.1-2.4 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Классический метод расчета переходных процессов в цепи с двумя накопителями энергии: особенности расчета, в том числе, определение постоянных интегрирования, графическое представление расчета в простейшей цепи R L C и для сложной цепи. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых за- | 12 |

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|--|------------------------------|--|--------------|
| | | дач. | |
| 8 | М.Е. 2.5 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Основы операторного метода расчета переходных процессов, преобразование Лапласа, изображения основных величин, основные законы электрических цепей в операторной форме. Подготовка к опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 4 |
| 9 | М.Е. 2.6 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Расчет средних и действующих значений для несинусоидальных величин. Понятия о коэффициентах несинусоидальности. Принципы расчета однофазных цепей несинусоидального тока. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 4 |
| 6 | М.Е. 2.7 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Резонансные явления в электрических цепях: резонанс напряжения и резонанс токов, условия появления, частотные характеристики и применение в реальных устройствах. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 4 |
| Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи. | | | 24 |
| | М.Е. 3.1 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Уравнение однородной линии с гиперболическими функциями. Коэффициент отражения волны. Линия без искажений. Линии без потерь и их применение. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 4 |
| | М.Е. 3.2 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Дифференциальный оператор Гамильтона. Выражение градиента потенциала в цилиндрической и сферической системах координат. Применение теоремы Гаусса для определения напряжённости и потенциала. Поле заряженной оси, расположенной вблизи плоской границы раздела двух диэлектриков с различными диэлектрическими проницаемостями. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 5 |
| | М.Е. 3.3 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Аналогия между полем в проводящей среде и электростатическим полем. Экспериментальное исследование полей. Соотношение между проводимостью и ёмкостью. Общая характеристика задач расчёта электрического поля в проводящей среде и методов их решения. | 5 |
| | М.Е. 3.4 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Принцип непрерывности магнитного потока и запись его в дифференциальной форме. Скалярный потенциал магнитного поля. Векторный потенциал магнитного поля. Магнитное поле намагниченной ленты. Магнитное поле двойного токового слоя. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 5 |

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|--------------|------------------------------|--|--------------|
| | М.Е. 3.5 | Проработка теоретического материала по темам разделов: Уравнения Максвелла в комплексной форме записи. Основные положения электродинамики движущихся сред. Глубина проникновения и длина волны. Неравномерное распределение тока в прямоугольной шине, находящейся в пазу электрической машины. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темам раздела. Решение типовых задач. | 5 |
| ВСЕГО | | | 124 |

Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы

Учебным планом не предусмотрены

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ЛЗ | СРС | Другие виды | Вид контроля |
|---|---|--|-------|-------------|-----------------------|
| ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | М.Е 1.1-1.9 М.Е 2.1-2.7 М.Е 3.1-3.5 | М.Е 1.3-1.9 М.Е 2.2-2.4 М.Е 2.6-2.7 М.Е 3.1-3.5 | М1-М3 | | отчет, защита ЛЗ, РГР |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Багаев, А.А. Теоретические основы электротехники: [учебное пособие для студентов, аспирантов и преподавателей технических вузов] / А. А. Багаев; ред. О. К. Никольский. - 1-е изд. - Барнаул : АГТУ, 2000. - 771 с.

2. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле : учебник для академического бакалавриата / Л. А. Бессонов. — 12-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 389 с

3. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для бакалавров / Л. А. Бессонов [и др.] ; под редакцией Л. А. Бессонова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 527 с.

4. Потапов, Л. А. Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для академического бакалавриата / Л. А. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 245 с.

Карта обеспеченности литературой (таблица 8)

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Академическая и специальная литература <https://www.studmed.ru/science/tek/toe>
2. Энергетик <https://energetik.com.ru/>
3. Сайт для электриков <https://electrichelp.ru/teoreticheskie-osnovy-elektrotexniki/>
4. КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
5. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений <http://www.rostest.ru/GosreestrSI.php>

6.3. Программное обеспечение

Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия) Офисный пакет Office 2007
RussianOpenLicensePack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008) MS
OpenLicenseOfficeAccess 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2
year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до
12.12.2019)

Свободно распространяемое программное обеспечение: Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), Notepad++, Офисный пакет LibreOffice 6.2.1

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Теоретические основы электротехники» Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

Дисциплина «Теоретические основы электротехники»

| Вид занятия-тий | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|-----------------|---|------------------------|-----------------------------|-------------|-------------|---------|----------------|------|-----------------------------|---|
| | | | | | Печ. | Электр. | Библ. | Каф. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Л, ЛЗ | Теоретические основы электротехники: [учебное пособие для студентов, аспирантов и преподавателей технических вузов] | Багаев, А.А. | Барнаул : АГТУ | 2000 | + | | + | | 30 | 92 |
| Л, ЛЗ | Теоретические основы электротехники. В 2 т. Том 2. Электромагнитное поле : учебник для академического бакалавриата | Бессонов, Л. А. | Москва : Издательство Юрайт | 2019 | | + | + | + | Эл ресурс | http://www.biblio-online.ru/bcode/423927 |
| Л, ЛЗ | Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для бакалавров | Л. А. Бессонов [и др.] | Москва : Издательство Юрайт | 2019 | | + | + | + | Эл ресурс | http://www.biblio-online.ru/bcode/426249 |
| ЛЗ | Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для академического бакалавриата | Потапов, Л. А. | Москва : Издательство Юрайт | 2019 | | + | + | + | Эл ресурс | http://www.biblio-online.ru/bcode/437992 |

Директор Научной библиотеки  Зорина Р.А.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в следующих формах:

- *Выполнение лабораторных работ;*
- *защита лабораторных работ;*
- *отдельно оцениваются личностные качества студента: (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная защита лабораторных работ и защита типовых задач.*

Рубежная аттестация студентов производится согласно календарному учебному графику в следующих формах: *защиты РГР, отчет; защита лабораторных работ; по текущей успеваемости.*

Промежуточная аттестация по результатам семестра проходит в форме: экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач), дифференцированного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы).

Критерии формирования оценок для сдачи зачёта.

Студенты, обучающиеся по очной форме допускаются к экзамену и дифференцированному зачету при выполнении следующих условий:

1) выполнение и защита лабораторных работ.

Защита лабораторных работ оценивается по четырех бальной шкале.

Оценка **«отлично»**(87-100 баллов) ставится в случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с типовыми задачами и лабораторными заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка **«хорошо»**(73-86 бала) ставится студенту, который твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении лабораторных заданий и решение типовых задач.

Оценка **«удовлетворительно»**(60-72 бала) ставится студенту, который освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении лабораторных заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** (менее 60%) ставится студенту, который не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет лабораторные задания и решает типовые задачи.

Оценка **«зачтено»** ставится студенту, который освоил основной материал, не имеет пробелов по отдельным темам и защитил работы на положительную оценку.

| | | |
|----------------|------------|---------------------|
| Менее 60% | не зачтено | неудовлетворительно |
| От 60% до 72% | зачтено | удовлетворительно |
| От 73% до 86% | зачтено | хорошо |
| От 87% до 100% | зачтено | отлично |

Критерии формирования оценок по экзамену дифференцированному зачету

К экзамену и дифференцированному зачету допускаются студенты, выполнившие более 60 % заданий по самостоятельной работе.

Оценку «Отлично» (5 баллов)–студент демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

Оценку «Хорошо» (4 балла)—студент демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом, данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

Оценку «Удовлетворительно» (3 балла)—студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

Оценку «Неудовлетворительно»(0 баллов)—выставляется в том случае, когда студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включены в состав УМКД.

При возникновении текущих задолженностей студент может выполнить практическую работу, набрав количество баллов в соответствии с рейтинг-планом дисциплины в дистанционной форме на платформе LMSMoodle (<https://e.kgau.ru/>).

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям:

| Календарный модуль 1 (КМ ₁) | |
|---|------------------|
| Дисциплинарные модули (ДМ) | Рейтинговый балл |
| ДМ ₁ | 66 |
| ДМ ₂ | 34 |
| РГР | 15 |
| ДМ ₃ | 100 |
| Итого баллов: | |
| в календарном модуле (КМ ₁ .М ₂) | 100 |
| в календарном модуле (КМ ₃) | 100 |

Рейтинг-план дисциплины

| Модули | Модульная единица | Текущий контроль | | | | Промежуточная аттестация | Итого баллов |
|--------------|-------------------|------------------|-----|---------------|-----------|--------------------------|--------------|
| | | Лекции | | Выполнение ЛЗ | Защита ЛЗ | | |
| | | Ауд. | СРС | | | | |
| Семестры 3-4 | | | | | | | |
| Модуль 1. | ME1.1 | 0-1 | 0-2 | | | | 0-66 |
| | ME1.2 | 0-1 | 0-2 | | | | |
| | ME1.3 | 0-1 | 0-2 | 0-2 | 0-5 | | |
| | ME1.4 | 0-1 | 0-2 | | | | |
| | ME1.5 | 0-1 | 0-2 | 0-2 | 0-5 | | |
| | ME1.6 | | 0-2 | 0-2 | 0-5 | | |
| | ME1.7 | 0-1 | 0-2 | 0-2 | | | |
| | ME1.8 | 0-1 | 0-2 | | | | |
| | ME1.9 | 0-1 | 0-2 | 0-2 | | | |
| РГР | | | | | 0-15 | | |

| Модули | Модульная единица | Текущий контроль | | | | Промежуточная аттестация | Итого баллов |
|--------------|-------------------|------------------|------|---------------|-----------|--------------------------|--------------|
| | | Лекции | | Выполнение ЛЗ | Защита ЛЗ | | |
| | | Ауд. | СРС | | | | |
| Семестры 3-4 | | | | | | | |
| Модуль 2. | ME2.1 | 0-1 | 0-2 | | | | 0-34 |
| | ME2.2 | 0-1 | 0-2 | 0-2 | 0-5 | | |
| | ME2.3 | 0-1 | 0-2 | | | | |
| | ME2.4 | 0-1 | 0-2 | | 0-2 | | |
| | ME2.5 | 0-1 | 0-2 | | | | |
| | ME2.6 | 0-1 | 0-2 | 0-2 | | | |
| | ME2.7 | 0-1 | 0-2 | 0-2 | | | |
| Итого баллов | | 0-15 | 0-32 | 0-18 | 20 | 0-15 | 0-100 |
| Семестр 5 | | | | | | | |
| Модуль 3. | ME3.1 | 0-1 | 0-1 | 0-4 | 0-4 | | |
| | ME3.2 | 0-2 | 0-2 | 0-8 | 0-8 | | |
| | ME3.3 | 0-1 | 0-1 | 0-4 | 0-4 | | |
| | ME3.4 | 0-2 | 0-2 | 0-8 | 0-8 | | |
| | ME3.5 | 0-2 | 0-2 | 0-8 | 0-8 | | |
| Диф.зачет | | 0-6 | 0-6 | 0-40 | 0-40 | 0-8 | 0-100 |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

5-24 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, стулья, лавки, меловая доска.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

1-26 Компьютерный класс; Компьютерный класс с выходом в интернет: Компьютер DEPO Neos i3 2120/4G/DVD+RW/монитSamsung - 20 шт., Передвижной проекционный столик PT-5, Экран демонстрационный.

1-08 Учебная аудитория; Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер; Лабораторные стенды, парты, стулья, доска, Компьютер celeron 2600/256/40/AGP128/Lan/KeybSamsung SM – 765MB - 13 шт. PC IP-4 1,8/60/256/64 – 1 шт. Принтер XeroxDocuPrint 8 ex/Olivetti PG L8(лаз.),Осциллограф цифровой АСК-3172. Б1-06 Читальный зал библиотеки Парты, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по дисциплине для обучающихся

Курс «Теоретические основы электротехники» является основой для освоения дисциплин: электроснабжение; эксплуатация электрооборудования; электрические машины; метрология, стандартизация и сертификации. Цель изучения - приобретение студентами знаний в области электрических и электромагнитных явлений и овладение методами расчета и анализа сложных электротехнических устройств. Для изучения курса *Теоретические основы электротехники* студенты должны твердо знать основные положения физики (электричество, магнетизм, электрические колебания и волны) и математики (дифференцирование, интегрирование функции, дифференциальные уравнения и элементы векторного анализа, ряды и интеграл Фурье, операционное исчисление, матрицы), на которых основывается курс ТОЭ.

При изучении курса следует пользоваться одним или двумя рекомендованными учебниками, так как в методике изложения учебного материала, а иногда в обозначениях, у различных авторов имеются расхождения.

Учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины, студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре университета.

Самостоятельная работа с учебниками и учебными пособиями осуществляется по рабочей программе. Рекомендуется следующий порядок самостоятельной работы:

1. Внимательно прочесть параграф учебника или пособия, уяснить его содержание.
2. Закрепить теоретический материал путем решения нескольких задач из рекомендуемых задачников.
3. Составить краткий конспект изученного материала, подчеркнув в нем основные формулы.

После теоретического материала следует приступить к выполнению соответствующей лабораторной работе.

Лабораторные работы направлены на экспериментальную проверку формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов. Формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать закономерности, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

При выполнении и оформлении лабораторных работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. К лабораторной работе следует приступать после изучения и усвоения рекомендованного учебного материала.
2. Расчетную часть каждой лабораторной работы следует сопровождать краткими и четкими пояснениями в тексте. Материал работы должен излагаться грамотно, записи и формулировки должны быть точными и ясными.
3. При расчетах необходимо пользоваться Международной системой единиц СИ. Допускается применение несистемных единиц - десятичных кратных (образованных умножением на 10, 100, 1000 и т.д.) и десятичных дольных (образованных умножением на 0.1, 0.01, 0.001 и т.д.) от единиц системы СИ.
4. Все графические построения нужно делать карандашом, пользуясь утвержденным ГОСТом. Схемы, векторные диаграммы и графики следует пронумеровывать. По осям координат должны быть указаны размерность и масштаб.
5. Если при проработке теоретического материала возникают трудности, следует обратиться за консультацией к преподавателю.
6. Представленная на проверку лабораторная работа не засчитывается, если она содержит ошибки или не удовлетворяет перечисленным выше требованиям. После возвращения работы не разрешается исправлять ошибки в ее тексте, который был проверен рецензентом. Все исправления должны быть сделаны студентом в этой же тетради после текста первоначального решения.

К лабораторным работам по каждой части дисциплины допускаются студенты, изучившие теоретический материал данной части и прошедшие собеседование.

К зачету допускаются студенты, имеющие готовые отчеты, проверенные и подписанные преподавателем, выполнивши дополнительные задания по разделам курса.

Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы |
|--|---|
| С нарушение слуха | в печатной форме; в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | в печатной форме увеличенных шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла. |

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу по дисциплине «Теоретические основы электротехники», направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль: Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе для очной формы обучения, выполненную д. т. н., профессором кафедры ТОЭ ФГБОУ ВО Красноярского ГАУ Христинич Р. М.

Авторская рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным Государственным Образовательным Стандартом Высшего Образования (ФГОС ВО) по указанному направлению подготовки.

В результате изучения программного материала студенты овладеют знаниями и умениями по следующим вопросам: основные законы и методы расчёта электромагнитных полей и электротехнических устройств; способы моделирования электрических и магнитных полей и методы их анализа.

Оценка соответствия тематики практических работ и лекций требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы соответствует требованиям стандарта.

Язык и стиль изложения, терминология - соответствует требованиям стандарта.

Соответствие содержания рабочей программы современному уровню развития науки, техники и производства _____ соответствует.

Рекомендации, замечания _____ отсутствуют.

Заключение:

Рабочая программа по дисциплине «Теоретические основы электротехники» может быть использована для обеспечения образовательной программы по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль: Электрооборудование и электротехнологии в агропромышленном комплексе для очной формы обучения.

Рецензент Христинич А. Р., к.т.н., доцент

кафедры СОД КриЖТ, филиал ФГБОУ ВО ИргУПС

