

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.  
ДЕЙСТВИЕ: 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**

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>5</b>
ВНЕШНИЕ И ВНУТРЕННИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....	5
МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	14
САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
Перечень вопросов для самостоятельного изучения.....	16
Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы.....	19
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....</b>	<b>19</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 8) .....	20
6.2 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ – СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ») .....	20
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ .....	20
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>22</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>24</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>24</b>
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	24
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	25

## **Аннотация**

Дисциплина «*Георетические основы электротехники*» обязательной частью дисциплин (модулей) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в институте «Инженерных систем и энергетики» кафедрой «Георетические 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 «*Георетические основы электротехники*» включена в ОПОП, в цикл дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений.

Реализация в дисциплине «*Георетические 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 «*Георетические основы электротехники*» являются знание математики, физики, информатики.

Содержание дисциплины «*Георетические 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 ИД-2 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности ИД-3 ОПК-1 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач в области профессиональной деятельности	Знать: основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного токов; основные законы и понятия электромагнетизма  Уметь: определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; различать и выбирать электрические аппараты для типовых электрических цепей  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

<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>9</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>4,6</b>	<b>164</b>	<b>68</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
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
терактивной 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
<b>Самостоятельная работа (CPC)</b>	<b>3,4</b>	<b>124</b>	<b>76</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
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		
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>		<b>36</b>	
<b>Вид контроля:</b>				экзамен	диф. зачет

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Трудоёмкость 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 (CPC)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока</b>	<b>144</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>76</b>
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		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
1.9 Трехфазные цепи.	26	8	8	10
<b>Модуль 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения.</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
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
<b>Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи.</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>24</b>
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
<b>Итого по модулям</b>	<b>288</b>	<b>66</b>	<b>98</b>	<b>124</b>
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>36</b>			
<b>ИТОГО</b>	<b>324</b>	<b>66</b>	<b>98</b>	<b>124</b>

### 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	<b>Семестр № 3</b>			
	<b>Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока</b>		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
---	---	-------------------------------	---

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и мо- дульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и тема лекции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
	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	<b>Семестр № 4</b>			
	<b>Модуль 2. Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения.</b>		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

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и мо- дульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и тема лекции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
	порядка.	первого порядка.		
	Модульная единица2.3 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 единица2.4 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 единица2.5 Операторный метод расчета.	Лекция № 6. Операторный метод расчета: основы операторного метода расчета переходных процессов	Конспект лекций, устный опрос	2
	Модульная единица2.6 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	<b>Семестр № 5</b>			
	<b>Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи.</b>		диф. зачет	16
	Модульная единица3.1 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 мо- дульной 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
<b>ИТОГО</b>				<b>66</b>

### 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 модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Семестр № 3</b>			
	<b>Модуль 1. Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока</b>		РГР	<b>34</b>
	Модульные едини- цы 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

<sup>1</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины</b>	<b>№ и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий</b>	<b>Вид<sup>1</sup> контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
	Модульная единица 1.9	Лабораторная работа № 5. «Исследование трехфазной цепи, соединенной звездой и треугольником»	отчет, защита ЛЗ	8
<b>Семестр № 4</b>				
2	<b>Модуль 2. Переходные процессы в линейных элек- трических цепях и методы их расчета. Несинусоидаль- ные токи и напряжения.</b>		экзамен	<b>32</b>
	Модульные единицы: 2.2	Лабораторная работа № 1. «Исследование переходных процессов в R-L цепях, харак- теризующихся дифференциаль- ными уравнениями перво- го порядка».	защита отчета по ЛЗ	8
	Модульные единицы: 2.3	Лабораторная работа № 2. «Исследование переходных процессов в R-C, характери- зующихся дифференциаль- ными уравнениями первого порядка».	защита отчета по ЛЗ	8
	Модульная единица: 2.4	Лабораторная работа № 3. «Исследование переходных процессов при разряде кон- денсатора на резистор и ин- дуктивную катушку»	защита отчета по ЛЗ	4
	Модульная единица: 2.6	Лабораторная работа № 4. «Электрические цепи с ис- точником несинусоидального напряжения»: Расчет средних и действующих значений, принципы расчета однофазных цепей; Основные виды мощно- стей в цепях несинусоидально- го тока.	защита отчета по ЛЗ	6
	Модульная единица: 2.7.	Лабораторная работа № 5. «Исследование резонанса на- пряженний».	защита отчета по ЛЗ	6
<b>Семестр № 5</b>				
3	<b>Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно свя- занные электрические цепи.</b>		диф. зачет	<b>32</b>
	Модульная едини- ца:3.1 Цепи с распре- деленными парамет- рами	Лабораторное занятие №1; 2. Исследование цепи с рас- пределенными параметрами	отчет, защита ЛЗ	4
	Модульная единица: 3.2 Электростатическое поле.	Лабораторное занятие №2. Исследование сложных электростатических полей	отчет, защита ЛЗ	8

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины</b>	<b>№ и название лабораторных занятий (ЛЗ) с указанием контрольных мероприятий</b>	<b>Вид<sup>1</sup> контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
		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
	<b>ИТОГО</b>			<b>98</b>

### **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
<b>Модуль 1</b>		<b>Основные определения и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока</b>	<b>76</b>
1	M.E. 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 темамраздела.Решение задач. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темамраздела.Решениетиповых задач.	24
2	M.E. 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	M.E. 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	M.E. 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 темамраздела.Решение РГР.	16
5	M.E. 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 фазах приемника. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темамраздела.Решение РГР.	10
<b>Модуль 2</b>		<b>Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета. Несинусоидальные токи и напряжения.</b>	<b>24</b>
7	M.E. 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 предоставление расчета в простейшей цепи R L C и для сложной цепи. Подготовка к лабораторным занятиям и опросу по темамраздела.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	M.E. 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	M.E. 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	M.E. 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
<b>Модуль 3. Цепи с распределенными параметрами. Теория электромагнитного поля. Индуктивно связанные электрические цепи.</b>			<b>24</b>
	M.E. 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
	M.E. 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 напряженности 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
	M.E. 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
	M.E. 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
	M.E. 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
<b>ВСЕГО</b>			<b>124</b>

**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	M.E 1.1-1.9 M.E 2.1-2.7 M.E 3.1-3.5	M.E 1.3-1.9 M.E 2.2-2.4 M.E 2.6-2.7 M.E 3.1-3.5	M1-M3		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-elektrotekhniki/>
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 «Георетические основы электротехники» Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
Дисциплина «Георетические основы электротехники»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания	Место хранения	Необходимое количество экз.	Количества экз. в Вузе
			Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	11
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	+	+	+	
Л, ЛЗ	Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для бакалавров	Л. А. Бессонов [и др.]	Москва : Издательство Юрайт	2019	+	+	+	
ЛЗ	Теоретические основы электротехники. Сборник задач : учебное пособие для академического бакалавриата	Потапов, Л. А.	Москва : Издательство Юрайт	2019	+	+	+	

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 проходить 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 балов) 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 подкрепляются 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 <sub>1</sub> )	
Дисциплинарные модули (ДМ)	Рейтинговый балл
ДМ <sub>1</sub>	66
ДМ <sub>2</sub>	34
РГР	15
ДМ <sub>3</sub>	100
Итого баллов: в календарном модуле (КМ <sub>1</sub> .М <sub>2</sub> )	100
в календарном модуле (КМ <sub>3</sub> )	100

#### Рейтинг-план дисциплины

Модули	Модульная единица	Текущий контроль			Промежуточная аттестация	Итого баллов		
		Лекции		Выполнение ЛЗ				
		Ауд.	СРС					
<b>Семестры 3-4</b>								
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				
<b>РГР</b>					<b>0-15</b>			

Модули	Модульная единица	Текущий контроль			Промежуточная аттестация	Итого баллов	
		Лекции		Выполнение ЛЗ			
		Ауд.	CPC	ЛЗ			
<b>Семестры 3-4</b>							
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			
<b>Итого баллов</b>		<b>0-15</b>	<b>0-32</b>	<b>0-18</b>	<b>20</b>	<b>0-15</b>	<b>0-100</b>
<b>Семестр 5</b>							
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		
<b>Диф.зачет</b>		<b>0-6</b>	<b>0-6</b>	<b>0-40</b>	<b>0-40</b>	<b>0-8</b>	<b>0-100</b>

## 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/монитSamsun - 20 шт., Передвижной проекционный столик РТ-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.),Оциллограф цифровой ACK-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 функций, 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, выполнившими 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 нарушением 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

