

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

**УТВЕРЖДЕНА:**

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Обогащение полезных ископаемых

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Свеженцева Ольга  
Владимировна  
Дата подписания: 09.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Шакиров  
Владислав Альбертович  
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Федотов  
Константин Вадимович  
Дата подписания: 10.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Основы электротехники» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции                                                                                    | Код индикатора компетенции |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК ОС-12 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов | ОПК ОС-12.6                |

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-12.6    | Знает электротехническую терминологию и символику, принципы действия, конструкцию, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, а также электроизмерительных приборов воспроизводит основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей. Владеет методикой решения типовых задач | <b>Знать</b> Знает электротехническую терминологию и символику, принципы действия, конструкцию, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, а также электроизмерительных приборов<br><b>Уметь</b> Умеет воспроизводить основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей.<br><b>Владеть</b> Владеет методикой решения типовых задач |

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы электротехники» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электроснабжение горного производства»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы               | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |                 |                 |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                  | Всего                                                                                                         | Учебный год № 2 | Учебный год № 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины    | 144                                                                                                           | 36              | 108             |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 16                                                                                                            | 2               | 14              |
| лекции                           | 8                                                                                                             | 2               | 6               |

|                                                                 |           |    |         |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|----|---------|
| лабораторные работы                                             | 8         | 0  | 8       |
| практические/семинарские занятия                                | 0         | 0  | 0       |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)         | 119       | 34 | 85      |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                           | 9         | 0  | 9       |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | , Экзамен |    | Экзамен |

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

###### Учебный год № 2

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                                                                                           | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля                                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------|--------------|----------------------------------------------------------------|
|          |                                                                                                                                                        | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                                                                |
|          |                                                                                                                                                        | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                                                                |
| 1        | 2                                                                                                                                                      | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                                                             |
| 1        | Электрические<br>цепи. Цепи<br>постоянного тока.<br>Электрические<br>цепи однофазного<br>синусоидального<br>тока. Трехфазные<br>электрические<br>цепи. | 1                      | 2            |    |              |         |              | 1, 2 | 20           | Контрольн<br>ая работа,<br>Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
|          | Промежуточная<br>аттестация                                                                                                                            |                        |              |    |              |         |              |      |              |                                                                |
|          | Всего                                                                                                                                                  |                        | 2            |    |              |         |              |      | 20           |                                                                |

###### Учебный год № 3

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                                  | Виды контактной работы |              |    |              |         |              | СРС        |              | Форма<br>текущего<br>контроля       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|----|--------------|---------|--------------|------------|--------------|-------------------------------------|
|          |                                                                               | Лекции                 |              | ЛР |              | ПЗ(СЕМ) |              |            |              |                                     |
|          |                                                                               | №                      | Кол.<br>Час. | №  | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. |                                     |
| 1        | 2                                                                             | 3                      | 4            | 5  | 6            | 7       | 8            | 9          | 10           | 11                                  |
| 1        | . Магнитные цепи                                                              | 1                      | 2            |    |              |         |              | 3          | 7            | Устный<br>опрос                     |
| 2        | Трансформаторы                                                                | 2                      | 2            | 4  | 2            |         |              | 1, 2,<br>3 | 26           | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
| 3        | Асинхронные<br>машины.<br>Основные<br>понятия об<br>асинхронном<br>двигателе. | 3                      | 2            |    |              |         |              | 3          | 5            | Отчет по<br>лаборатор<br>ной работе |
|          | Промежуточная<br>аттестация                                                   |                        |              |    |              |         |              |            | 9            | Экзамен                             |
|          | Всего                                                                         |                        | 6            |    | 2            |         |              |            | 47           |                                     |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Учебный год № 2

| № | Тема                                                                                                                                    | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Электрические цепи.<br>Цепи постоянного тока.<br>Электрические цепи однофазного синусоидального тока.<br>Трехфазные электрические цепи. | Задачи курса. Основные определения. Элементы электрической цепи. Источники тока и Э.Д.С. Пассивные элементы цепи. Схема электрической цепи. Понятия узел, ветвь, контур. Системы независимых контуров. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета токов в ветвях схемы электрической цепи. Метод контурных токов. Составление уравнений по методу контурных токов. Баланс мощностей. Действующие значения синусоидальных величин. Символический метод. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы. Трехфазные электрические цепи. Основные положения. Соединения звездой. Соединение треугольником. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями в звезде и треугольнике. Мощность трехфазной системы. Построение векторных диаграмм для трехфазных цепей. |

##### Учебный год № 3

| № | Тема                                                           | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | . Магнитные цепи                                               | Магнитные цепи. Основные понятия теории электромагнитного поля. Законы электромагнетизма. Магнитная индукция. Ферромагнетики. Энергия магнитного поля. . Магнитный поток рассеяния. Закон полного тока. Катушка индуктивности с магнитопроводом.                                                                                                                                                                    |
| 2 | Трансформаторы                                                 | Назначение и принцип работы трансформатора. Конструкция трансформатора. Нерабочий холостой ход. Режимы нагрузки и короткого замыкания. Виды потерь в трансформаторах. Опыты короткого замыкания и холостого хода. Схема замещения трансформатора. Однофазный и трехфазный трансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Измерительные трансформаторы                                                              |
| 3 | Асинхронные машины. Основные понятия об асинхронном двигателе. | Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Виды пуска двигателя: прямой пуск, пуск при пониженном напряжении, пуск двигателя с фазным ротором. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Реверсирование асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Коэффициент полезного действия |

|  |  |                                                        |
|--|--|--------------------------------------------------------|
|  |  | двигателя. Коэффициент мощности асинхронного двигателя |
|--|--|--------------------------------------------------------|

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Учебный год № 3

| № | Наименование лабораторной работы                                               | Кол-во академических часов |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Исследование цепей постоянного тока .                                          | 2                          |
| 2 | Исследование цепей синусоидального тока с конденсатором и индуктивной катушкой | 2                          |
| 3 | Исследование трехфазной цепи при соединении приемников в треугольник           | 2                          |
| 4 | Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора                        | 2                          |

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 2

| № | Вид СРС                                                 | Кол-во академических часов |
|---|---------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Контрольная работа для студентов заочной формы обучения | 10                         |
| 2 | Подготовка к контрольным работам                        | 10                         |
| 3 | Подготовка к экзамену                                   | 14                         |

##### Учебный год № 3

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам | 20                         |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 40                         |
| 3 | Подготовка к экзамену                                     | 25                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеоконференции

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Электротехника и электроника. Электрические машины постоянного тока : методические указания по выполнению лабораторных работ для неэлектротехнических

специальностей ИрГТУ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 31 с.

2. Электротехника и электроника. Электрические цепи синусоидального тока : методические указания по выполнению лабораторных работ 1, 2, 3, 4 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 43 с.

3. Электрические машины переменного тока : методические указания по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 34 с.

4. Электротехника и электроника. Трансформаторы : методические указания по выполнению лабораторных работ 5, 6 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 33 с

5. Трехфазные электрические цепи. Моделирование на основе типового лабораторного оборудования ЭЦПЕТ.002 РБЭ (902.1): методические указания по выполнению лабораторных работ / сост.: О.В. Свеженцева, М.О. Умнова, Ю.А. Кирюхин. – Иркутск : Изд – во ИРНИТУ, 2016. – 34 с.

6. Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора. Моделирование на основе типового лабораторного оборудования ЭЦПЕТ.002: метод. указания по выполнению лаб. работы 5 / сост. М.О. Умнова, Ю.А. Кирюхин, О.В. Свеженцева. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017. – 20 с.

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

1. Кирюхин Ю. А. Электротехника и электроника : учебное пособие / Ю. А. Кирюхин, С. А. Аршинов, 2012. - 151 с.

2. Кирюхин Ю. А. Электротехнические устройства и технические системы : учебное пособие / Ю. А. Кирюхин, О. В. Свеженцева, М. О. Умнова, 2015. - 88 с.

3. Общая электротехника. Глава 1. Некоторые понятия и законы электричества. Интернет-тестирование базовых знаний : метод. указания для самостоятельной работы студентов / сост.: Ю.А. Кирюхин, О.В. Свеженцева, М.О. Умнова. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. – 34с.

4. Общая электротехника. Глава 2. Электромагнетизм. Магнитные цепи. Интернет-тестирование базовых знаний : метод. указания для самостоятельной работы студентов / сост.: Ю.А. Кирюхин, О.В. Свеженцева, М.О. Умнова. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017. – 40 с.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 учебный год 2 | Контрольная работа**

##### **Описание процедуры.**

Контрольная работа состоит из двух заданий. Выполняется по индивидуальному варианту для каждого студента. Оформляется в виде pdf или word файла. Должна быть выслана в ЭО, в соответствующий раздел до начала сессии для проверки преподавателем.

##### **Критерии оценивания.**

Используется балльная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл.

## 6.1.2 учебный год 2 | Отчет по лабораторной работе

### Описание процедуры.

ЛР должна быть выполнена, рассчитана и оформлена во время сессии. После оформления работа отправляется преподавателю для проверки. преподаватель задает дополнительные расчетные задачи по теме ЛР.

### Критерии оценивания.

Используется балльная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл.

## 6.1.3 учебный год 3 | Устный опрос

### Описание процедуры.

Устный опрос

Раздел 1: Раздел 1. Электрические цепи. Тема 1.1 Цепи постоянного тока. Тема 1.2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Тема 1.3 Трёхфазные электрические цепи.

Описание процедуры:

При помощи опроса осуществляется систематический контроль за работой студентов на всех этапах работы над темой. Именно в ходе текущего опроса происходит основная отработка учебного материала, закрепление знаний, отбирается материал по теме, подчёркивается главное. Вырабатывается последовательность изложения. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Вопросы для контроля:

1. Электрическая цепь, её элементы.
2. Режимы работы источника питания
3. Законы Ома и Кирхгофа. Их применение для анализа электрических цепей.
4. Основные параметры синусоидальной ЭДС
5. Идеальные элементы: резистивные, индуктивные, емкостные и энергетические процессы в них.
6. Последовательное соединение индуктивной катушки и конденсатора в цепи синусоидального тока. Закон Ома для цепи.
7. Резонанс напряжений. Условия возникновения, признак, применение.
8. Параллельное соединение индуктивной катушки и конденсатора. Резонанс токов. Условия возникновения, признак, применение.
9. Мощность цепи синусоидального тока.
10. Соединение фаз трёхфазной цепи звездой. Фазные и линейные токи и напряжения. Связь между ними. Роль нейтрального провода.
11. Соединение фаз трёхфазной цепи треугольником. Свойства и достоинства этого способа соединения.

### **Критерии оценивания.**

Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл.

#### **6.1.4 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе**

##### **Описание процедуры.**

ЛР должна быть выполнена, рассчитана и оформлена во время сессии. После оформления работа отправляется преподавателю для проверки. преподаватель закладывает дополнительные расчетные задачи по теме ЛР.

##### **Критерии оценивания.**

Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл.

#### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                                                                                   | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>                                                                               |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК ОС-12.6                             | Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл. | Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение лабораторных работ , промежуточное тестирование по различным темам дисциплины. |

##### **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

###### **6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

###### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Экзамен проходит в формате собеседования со студентом. К экзамену допускаются обучающиеся, которые выполнили все лабораторные работы. Оценивается



понимание пройденного материала. Оценка производится по пятибалльной шкале. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины.

#### Пример задания:

Примерные вопросы:

1. Какая система величин (ЭДС, напряжений, токов) называется трехфазной симметричной.
2. Какое соединение фаз называется соединением в звезду.
3. Какие напряжения называют линейным, фазным.
4. Соотношение между линейным и фазным напряжениями и токами в звезде.
5. В чем отличие и преимущества трехпроводных и четырехпроводных систем.
6. В каких случаях отсутствует ток в нейтральном проводе.
7. В каких случаях отсутствует напряжение в нейтральном проводе.

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Отлично</b>                                                                            | <b>Хорошо</b>                                                                      | <b>Удовлетворительно</b>                                                                           | <b>Неудовлетворительно</b>                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| «Отлично» - отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения. | «Хорошо» - достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и владения | «Удовлетворительно» - приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и владения. | «Неудовлетворительно» - результаты обучения не соответствуют минимальным требованиям. |

### **7 Основная учебная литература**

1. Немцов М. В. Электротехника и электроника : учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / М. В. Немцов, 2007. - 559.
2. Электротехника и электроника : программа, метод. указания и контрол. задания для заоч. формы обучения хим.-технол. специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 42.
3. Электрические цепи. Электротехника [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 36.
4. Электрические машины переменного тока : методические указания по выполнению лабораторных работ 11-13 по курсу "Электротехника и электроники" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2002. - 34.
5. Свеженцева О. В. Расчет цепей переменного тока : практикум / О. В. Свеженцева, М. О. Умнова, 2022. - 58.

### **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Электротехника и электроника : программа, метод. указания и контрол. задания для заоч. обучения специальностей: ГМ, ГП, ГО, ОАП, СДМ, СП, МП, ЭСТ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 55.

### **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

#### **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

#### **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Excel
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Moodle

#### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Персональные компьютеры