

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Электроснабжение

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 03.03.02_2024_614.plx
03.03.02 Физика
Цифровые технологии в альтернативной энергетике

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 72
самостоятельная работа 34,2
часов на контроль 34,75

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	36	36	36	36
Консультации (для студента)	1,8	1,8	1,8	1,8
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	75,05	75,05	75,05	75,05
Сам. работа	34,2	34,2	34,2	34,2
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.п.н., доцент, Алмадакова Г.В.

Рабочая программа дисциплины

Электроснабжение

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой И.о.зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой И.о.зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой И.о.зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой И.о.зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой И.о.зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> Знакомство с организацией систем электроснабжения
1.2	<i>Задачи:</i> 1. Знакомство с составом систем электроснабжения 2. Знакомство с методиками расчета нагрузок, пиковых нагрузок, токов короткого замыкания 3. Знакомство с методикой подбора оборудования для систем электроснабжения

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Альтернативная энергетика
2.1.2	Основы автоматики и системы автоматического управления
2.1.3	Электричество и магнетизм
2.1.4	Математический анализ
2.1.5	Молекулярная физика
2.1.6	Технология материалов и электромонтаж
2.1.7	Механика
2.1.8	Основы электротехники
2.1.9	Основы альтернативной энергетики
2.1.10	Элементарная физика
2.1.11	Основы информационной культуры
2.1.12	Дифференциальные уравнения
2.1.13	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Альтернативная энергетика
2.2.2	Основы автоматики и системы автоматического управления
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Ознакомительная практика
2.2.5	Проектная деятельность в альтернативной энергетике
2.2.6	Физические основы альтернативной энергетики
2.2.7	Системы альтернативной энергетики и энергоаудит
2.2.8	Электромагнитная экология и электромагнитная совместимость
2.2.9	Курсовая работа по модулю "Альтернативная энергетика"

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способен проводить исследования в области альтернативной энергетики	
ИД-1.ПК-1: Знает устройство и принцип действия электротехнических устройств и систем альтернативной энергетики	
Знает состав систем электроснабжения, их структуру Умеет подбирать оборудование для систем электроснабжения Владеет опытом подбора оборудования для систем электроснабжения	
ИД-2.ПК-1: Способен проводить измерения параметров электротехнических устройств и энергетических систем, внедрять современные методы и средства измерения автоматизированного контрольно-измерительного оборудования, информационно-измерительных систем и комплексов эталонов	
Знает состав систем электроснабжения, их структуру	
ПК-2: Способен разрабатывать проекты в области альтернативной энергетики и реализовывать их	

ИД-1.ПК-2: Осуществляет сбор и анализ данных для проектирования объектов в профессиональной деятельности
Знает состав систем электроснабжения, их структуру Умеет подбирать оборудование для систем электроснабжения Владеет опытом подбора оборудования для систем электроснабжения
ИД-2.ПК-2: Способен составлять конкурентоспособные варианты технических решений при проектировании объектов в профессиональной деятельности
Знает особенности систем электроснабжения и принципы их построения Умеет проводить сравнительный анализ вариантов технических решений по стоимости и надежности
ИД-3.ПК-2: Способен выбирать целесообразные решения при подготовке разделов предпроектной документации на основе типовых технических решений для проектирования объектов в профессиональной деятельности
Знает методику расчетов нагрузок, пиковых нагрузок, токов короткого замыкания, принципы резервирования мощностей, методику подбора электрических аппаратов и трансформаторов для элементов системы электроснабжения Умеет проводить расчеты нагрузок, пиковых нагрузок, токов короткого замыкания, подбирать электрические аппараты для элементов системы электроснабжения Владеет опытом расчетов нагрузок, пиковых нагрузок, токов короткого замыкания, подбора электрических аппаратов и трансформаторов для элементов системы электроснабжения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Электрические измерения в системах электроснабжения						
1.1	<p>Примерная тематика лекций</p> <p>1. Введение. Общие сведения об электрических измерениях. Классификация средств измерений и их характеристики.</p> <p>2. Аналоговые электромеханические приборы прямого включения. Принципы действия, уравнение шкалы, свойства.</p> <p>3. Приборы сравнения и цифровые приборы.</p> <p>4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Характеристика, схемы включения.</p> <p>5. Электрические измерения в трехфазных и однофазных системах переменного тока.</p> <p>/Лек/</p>	4	18	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Перечень вопросов к экзамену, тест для текущего контроля 1, контрольные вопросы к лабораторным работам.

1.2	<p>Примерная лабораторных работ</p> <p>1. Измерение переменного напряжения вольтметром при непосредственном способе включения и расширение пределов измерения при помощи трансформатора напряжения</p> <p>2. Измерение переменного тока амперметром при непосредственном способе включения и расширение пределов измерения при помощи трансформатора тока</p> <p>3. Измерение активной и полной мощности однофазного переменного тока (при различной нагрузке)</p> <p>4. Определение коэффициента мощности однофазного переменного тока (при различной нагрузке) ваттметром, вольтметром и амперметром /Лаб/</p>	4	12	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Перечень вопросов к экзамену, тест для текущего контроля 1, контрольные вопросы к лабораторным работам.
1.3	Выполнение домашнего задания, работа с материалом лекций /Ср/	4	14,2	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 2. Качество электрической энергии в системах электроснабжения							
2.1	<p>Примерная тематика лекций</p> <p>1. Компенсация реактивной мощности.</p> <p>2. Качество электрической энергии.</p> <p>3. Расчет токов короткого замыкания.</p> <p>4. Транспорт электрической энергии.</p> <p>5. Защитные меры электробезопасности и заземление. /Лек/</p>	4	18	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Перечень вопросов к экзамену, тест для текущего контроля 2, контрольные вопросы к лабораторным работам.

2.2	<p>Примерная тематика лабораторных работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение влияния нагрузки на отклонение напряжения в линии электропередачи 2. Определение влияния отклонения напряжения на мощность, потребляемую нагрузкой 3. Регулирование напряжения путем компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторной батареи 4. Измерение параметров установившегося режима работы разомкнутой распределительной электрической сети 5. Измерение параметров установившегося режима работы распределительной линии с произвольной нагрузкой 6. Изучение влияния компенсации реактивной мощности при помощи конденсаторной батареи на параметры установившегося режима работы распределительной электрической сети с активно-реактивной нагрузкой 7. Исследование дифференциальной защиты линии электропередачи 8. Исследование максимальной токовой защиты линии электропередачи 9. Исследование тепловой защиты электрической сети 10. Исследование защиты электрической сети при помощи автоматических выключателей /Лаб/ 	4	24	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Перечень вопросов к экзамену, тест для текущего контроля 2, контрольные вопросы к лабораторным работам.
2.3	Выполнение домашнего задания, работа с материалом лекций /Ср/	4	20	ИД-1.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	4	1,8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	
Раздел 4. Промежуточная аттестация (экзамен)							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	4	34,75	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	
4.2	Контроль СР /КСРАтт/	4	0,25	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	
4.3	Контактная работа /КонсЭк/	4	1	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электроснабжение».
2. Фонд оценочных средств включает примерный перечень оценочных средств, контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме вопросов и заданий к зачету, заданий по самостоятельной работе.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерные вопросы для входного контроля

Задание №1

Вопрос:

Все процессы, связанные с измерениями, исследуются отраслью знаний, называемой?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Электроника
- 2) Электротехника
- 3) Метрология
- 4) Электромеханика
- 5) Электроэнергетика

Задание №2

Вопрос:

Познавательный процесс, под которым понимается процесс получение информации о количественном значении физической величины это?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Измерение
- 2) Исследование
- 3) Изучение
- 4) Рассмотрение
- 5) Регистрирование

Задание №3

Вопрос:

Техническое средство, используемое при измерении и имеющее нормированные метрологические свойства это?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Арретир
- 2) Измерительный прибор
- 3) Преобразователь
- 4) Мера
- 5) Средство измерений

Задание №4

Вопрос:

Средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме доступной для непосредственного восприятия наблюдателя – это?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Преобразователь
- 2) измерительный механизм
- 3) Корректор
- 4) Измерительный прибор
- 5) Арретир

Задание №5

Вопрос:

Приспособление для установки стрелки в нулевое положение...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Арретир
- 2) Успокоитель
- 3) Корректор
- 4) Указатель
- 5) Отсчетное устройство

Задание №6

Вопрос:

Средство измерений предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера -это..

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Эталон
- 2) Мера
- 3) Преобразователь
- 4) Арретир
- 5) Корректор

Задание №7

Вопрос:

Информация получаемая о значениях измеряемых физических величин, получаемых при помощи средств измерений

называется

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Измерительная информация
- 2) Измерение
- 3) Преобразовательная информация
- 4) Вспомогательная информация
- 5) Мера

Задание №8

Вопрос:

Разность между показателями прибора и действительным значением измеряемой величины – это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Абсолютная погрешность
- 2) Приведенная погрешность
- 3) Действительное значение
- 4) номинальное значение
- 5) Относительная погрешность

Задание №9

Вопрос:

Отношение абсолютной погрешности к действительному значению измеряемой величины называется

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Номинальное значение
- 2) Приведенная погрешность
- 3) Погрешность прибора
- 4) Относительная погрешность
- 5) Чувствительность

Задание №10

Вопрос:

Отношение абсолютной погрешности к номинальному показанию прибора называется

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Погрешность прибора
- 2) Приведенная погрешность
- 3) Относительная погрешность
- 4) Стабильность
- 5) Цена деления шкалы

Задание №11

Вопрос:

Отклонение показания прибора от действительного значения измеряемой величины называется

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Абсолютная погрешность
- 2) Относительная погрешность
- 3) Погрешность прибора
- 4) Приведенная погрешность
- 5) Номинальное значение

Задание №12

Вопрос:

Параметр измерительного прибора, который представляет собой отношение изменения сигнала на выходе прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины – это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Стабильность
- 2) Перегрузочная способность
- 3) Степень успокоения
- 4) Класс точности
- 5) Чувствительность

Критерии оценки:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий

Примерные вопросы для текущего контроля 1

Задание №1

Вопрос:

Как обозначаются начала первичной обмотки трехфазного трансформатора?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) a, b, c
- 2) x, y, z

3) A, B, C

4) X, Y, Z

5) N,O,R

Задание №2

Вопрос:

Как соединены первичная и вторичная обмотки трехфазного трансформатора, если трансформатор имеет 11 группу (Y – звезда, Δ – треугольник)?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) Y/Δ

2) Δ/Y

3) Y/Y

4) Δ/Δ

5) обмотки расщеплены

Задание №3

Вопрос:

Прибор, который автоматически вырабатывает дискретные сигналы измерительной информации это

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) Аналоговый

2) Прибор прямого действия

3) Печатающий

4) суммирующий

5) Цифровой

Задание №4

Вопрос:

Прибор, который позволяет только отсчитывать показания, называется

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) Регистрирующий

2) Суммирующий

3) Показывающий

4) Аналоговый

5) Печатающий

Задание №5

Вопрос:

На каком законе электротехники основан принцип действия трансформатора?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) На законе электромагнитных сил

2) На законе Ома

3) На законе электромагнитной индукции

4) На первом законе Кирхгофа

5) На втором законе Кирхгофа

Задание №6

Вопрос:

Что преобразует трансформатор?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) Величину тока.

2) Величину напряжения

3) Частоту

4) Величины тока и напряжения

5) Величину проводимости

Задание №19

Вопрос №7

Что произошло с нагрузкой трансформатора, если ток первичной обмотки уменьшился?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) Осталась неизменной

2) Увеличилась

3) Уменьшилась

4) Сопротивление нагрузки стало равным нулю

5) Сопротивление нагрузки стало равным единице

Задание №8

Вопрос:

Почему сердечник трансформатора выполняют из электротехнической стали?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

1) Для уменьшения тока холостого хода

2) Для уменьшения намагничивающей составляющей тока холостого хода.

3) Для уменьшения активной составляющей тока холостого хода.

4) Для улучшения коррозионной стойкости

5) для увеличения активной составляющей тока холостого хода

Задание №9

Вопрос:

Какой магнитный поток в трансформаторе является переносчиком электрической энергии?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Магнитный поток рассеяния первичной обмотки
- 2) Магнитный поток рассеяния вторичной обмотки
- 3) Магнитный поток вторичной обмотки.
- 4) Магнитный поток сердечника
- 5) Магнитный поток первичной обмотки

Задание №10

Вопрос:

Как передается электрическая энергия из первичной обмотки автотрансформатора во вторичную?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Электрическим путем
- 2) Электромагнитным путем
- 3) Электрическим и электромагнитным путем
- 4) Как в обычном трансформаторе
- 5) не передается вообще

Задание №11

Вопрос:

Два трансформатора одинаковой мощности $Tr1$ и $Tr2$, подключенные к одной питающей сети переменного тока, включены параллельно и работают на общую нагрузку. Коэффициенты трансформации обоих трансформаторов одинаковы, а напряжение короткого замыкания трансформатора $Tr1$ больше, чем напряжение короткого замыкания трансформатора $Tr2$ ($U_{1к1} > U_{1к2}$). Что будет происходить с трансформаторами:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Будут перегреваться оба трансформатора
- 2) Будет перегреваться $Tr2$
- 3) Оба трансформатора будут нормально работать
- 4) Будет перегреваться $Tr1$
- 5) В нагрузке не будет никакого тока, т.е. оба трансформатора не будут работать

Задание №12

Вопрос:

Изменится ли магнитный поток в сердечнике трансформатора, если во вторичной обмотке ток возрос в 3 раза:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) Увеличится в 3 раза.
- 2) Уменьшится в 3 раза
- 3) Не изменится
- 4) Увеличится в 9 раз
- 5) Уменьшится в 9 раз.

Задание №13

Вопрос:

Показатель, характеризующий отношение средней активной мощности отдельного приёмника (или группы их) к её номинальному значению ($P_c/P_{ном} =$) называется:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) коэффициентом загрузки
- 2) коэффициентом формы
- 3) коэффициентом максимума
- 4) коэффициентом заполнения графика активной нагрузки
- 5) коэффициентом использования активной мощности

Задание №14

Вопрос:

Разность между показаниями приборов и действительным значением величины называют...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) косвенная погрешность
- 2) относительная погрешность
- 3) приведенная основная погрешность
- 4) основная погрешность
- 5) абсолютная погрешность

Критерии оценки:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий

Примерные вопросы для текущего контроля 2

Задание №1

Вопрос:

В какие сроки проводится проверка знаний техники безопасности?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) 1 раз в 3 года
- 2) 1 раз в 5 лет
- 3) 2 раза в год
- 4) 1 раз в 2 года
- 5) 1 раз в год

Задание №2

Вопрос:

Каким прибором измеряют сопротивление изоляции электрооборудования?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) гальванометром
- 2) тахометром
- 3) мегомметром
- 4) вольтметром
- 5) амперметром

Задание №3

Вопрос:

Назначение трансформаторного масла?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) для защиты от коррозии
- 2) для охлаждения
- 3) для уменьшения потока рассеяния
- 4) для смазки
- 5) для увеличения магнитного потока

Задание №4

Вопрос:

Единица измерения мощности электрических двигателей:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) кА
- 2) кВАр
- 3) Л.С.
- 4) кВА
- 5) кВт

Задание №5

Вопрос:

Расчетные токи к. з. служат для выбора:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) токовых установок
- 2) критического пролета
- 3) сопротивления заземлителей
- 4) мощности трансформатора
- 5) сечения проводов

Задание №6

Вопрос:

Наиболее опасный ток короткого замыкания:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) фаза и земля
- 2) однофазный
- 3) четырехфазный
- 4) трехфазный
- 5) межфазный

Задание №7

Вопрос:

Наибольшая надежность в электроснабжении достигается:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) резервированной радиальной линии
- 2) не резервированной радиальной линии
- 3) не резервированной магистральной линии
- 4) комбинированной линии
- 5) резервированной магистральной линии

Задание №8

Вопрос:

В масляных трансформаторах основной изоляцией является:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) газообразные тела
- 2) масло в сочетании жидкими селами

- 3) специально обработанная бумага
- 4) масло в сочетании аморфными металлами
- 5) масло в сочетании с твердыми диэлектриками

Задание №9

Вопрос:

Для чего предназначены разрядники?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) для защиты от перенапряжения
- 2) для гашения дуги
- 3) для ограничения токов короткого замыкания
- 4) для сглаживания сверхтоков
- 5) для преобразования напряжения

Задание №10

Вопрос:

Для проводников обмотки используется...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) медь и алюминий
- 2) медь и серебро
- 3) медь и олово
- 4) медь и золото
- 5) медь и фтор

Задание №11

Вопрос:

Виды повреждений и ненормальных режимов работы электродвигателей до 1000 В

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) многофазные короткие замыкания, двухфазные короткие замыкания, однофазные короткие замыкания, асинхронный режим работы
- 2) многофазные короткие замыкания, двухфазные короткие замыкания, однофазные короткие замыкания, перегрузки
- 3) многофазные короткие замыкания, однофазные короткие замыкания в сетях с глухозаземленной нейтралью
- 4) многофазные короткие замыкания
- 5) многофазные короткие замыкания, однофазные короткие замыкания в сетях с глухозаземленной нейтралью, перегрузки

Задание №12

Вопрос:

Виды повреждений и ненормальных режимов работы высоковольтных двигателей?

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) многофазные к.з., однофазные к.з.
- 2) многофазные к.з., однофазные к.з. в сетях с глухозаземленной нейтралью
- 3) многофазные к.з., однофазные к.з. в сетях с глухозаземленной нейтралью, перегрузки
- 4) многофазные к.з., двухфазные к.з., однофазные к.з., перегрузки
- 5) многофазные к.з., витковые к.з., однофазные к.з., перегрузки

Задание №13

Вопрос:

Способность защиты отключать при к.з. только поврежденный участок это:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) избирательность
- 2) чувствительность
- 3) быстродействие
- 4) надежность
- 5) селективность

Задание №14

Вопрос:

Коэффициентом загрузки называют соотношение:

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) средне взвешенных мощностей к номинальной мощности
- 2) средне взвешенных мощностей к активной мощности
- 3) активных и реактивных мощностей
- 4) расчетных мощностей
- 5) средне взвешенных мощностей к реактивной мощности

Задание №15

Вопрос:

Материалами для токоведущих частей проводов и кабелей являются...

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) медь, алюминий, золото их сплавы
- 2) медь, алюминий, серебро их сплавы
- 3) золото, серебро, их сплавы и сталь
- 4) медь, алюминий, их сплавы и сталь
- 5) фарфор, мышьяк, их сплавы и сталь

Задание №16

Вопрос:

Формула реактивной мощности трансформатора

Выберите один из 5 вариантов ответа:

- 1) $P=I \cdot \sin$
- 2) $P=I \cdot \cos$
- 3) $Q = P \cdot \text{tg}$
- 4) $P = UI \cos$
- 5) $S = P + Q$

Критерии оценки:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студент выполнил 84-100 % заданий;
- «хорошо», 4 – если студент выполнил 66-83 % заданий;
- «удовлетворительно», 3 – если студент выполнил 50-65 % заданий;
- «неудовлетворительно», 2 – менее 50 % заданий

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1.

1. Сформулируйте закон Ома для участка цепи.
2. Единицы измерения сопротивления и напряжения, каков их физический смысл?
3. Приведите определение относительной, приведенной погрешностей и класса точности.
4. Объясните, для чего используются трансформаторы напряжения в измерительных цепях?
5. Почему применение добавочных сопротивлений ограничено?
6. Опишите методику определения коэффициента трансформации напряжения при помощи двух измерительных приборов.

Лабораторная работа №2.

1. Единица измерения тока, каков её физический смысл?
2. Объясните, для чего используются трансформаторы тока в измерительных цепях?
3. Почему применение шунтов ограничено?
4. Опишите методику определения коэффициента трансформации при помощи двух измерительных приборов.

Лабораторная работа №3.

1. Что характеризует мощность электрического тока в цепи?
2. Перечислите основные виды электрической мощности, приведите их определение.
3. Каким методом измеряется полная мощность, и каким активная?
4. Почему полное значение электрической мощности цепи с активно-индуктивной нагрузкой отличается от значения активной мощности?

Лабораторная работа №4.

1. Перечислите основные виды электрической мощности, приведите их определение.
2. Укажите, каким методом измеряется полная мощность, и каким активная?
3. Почему полное значение электрической мощности цепи с активно-реактивной нагрузкой отличается от значения активной мощности?
4. Назовите приборы для измерения мощности.
5. Как влияют на показания ваттметра активная, индуктивная и ёмкостная нагрузки.

Лабораторная работа №5.

1. Приведите формулу для вычисления отклонения напряжения от номинального.
2. Перечислите основные факторы, определяющие качество напряжения в системах электроснабжения.
3. Причины, по которым необходимо контролировать напряжение в сети.

Лабораторная работа №6.

1. Приведите формулу для вычисления относительного отклонения напряжения от номинального.
2. Перечислите основные факторы, определяющие качество напряжения в системах электроснабжения.
3. Укажите причины, по которым необходимо контролировать напряжение в сети.
4. Какое максимально допустимое отклонение напряжения бытовой электрической сети?

Лабораторная работа №7а.

1. Приведите определение поперечной компенсации.
2. Почему передача реактивной мощности в сетях электроснабжения не выгодна?
3. Какими устройствами компенсируют реактивную мощность в цепях промышленных предприятий?
4. Какой параметр используют на практике для определения динамики изменения реактивной мощности?

Лабораторная работа №7б.

1. Приведите определение продольной компенсации.
2. Почему передача реактивной мощности в линии электропередачи не выгодна?
3. Какими устройствами регулируют напряжение в линии электропередачи?
4. Какой параметр используют на практике для определения динамики изменения реактивной мощности?

Лабораторная работа №8.

1. Для чего предназначена электрическая сеть?
2. Какой режим работы сети называется установившимся?
3. В чем принципиальное отличие потери напряжения от падения напряжения?
4. Зависит ли потеря напряжения на участке сети от его длины?

Лабораторная работа №9.

1. Приведите определение электрической сети.
2. Перечислите основные виды сетей, по области применения.
3. Перечислите основные типы нагрузок, в чем их отличие?
4. Как зависит потеря напряжения на участке сети от величины потребляемой мощности и характера нагрузки?

Лабораторная работа №10.

1. Как влияет реактивная мощность на работу линии электропередачи?
2. Как компенсируют реактивную мощность на предприятиях?
3. Для чего используется конденсатор в схеме лабораторной установки?

Лабораторная работа №11.

1. Приведите определение реле.
2. Перечислите общие требования, предъявляемые к системам защиты.
3. Для каких целей предназначен дифференциальный выключатель?
4. Опишите принцип работы дифференциального выключателя.

Лабораторная работа №12.

1. Для каких целей предназначено реле максимального тока?
2. Опишите принцип работы реле максимального тока?
3. Что вызывает возникновение большого тока в электрической сети?

Лабораторная работа №13.

1. Для каких целей предназначена тепловая защита?
2. Опишите принцип действия тепловой защиты?
3. Назовите недостатки тепловых расцепителей.

Лабораторная работа № 14.

1. Требования, предъявляемые к автоматическим воздушным выключателям.
2. Классификация автоматических выключателей в зависимости от вида воздействующей величины.
3. Какие виды защит электрической сети обеспечивают автоматические воздушные выключатели?

Лабораторная работа №15.

1. Какую функцию выполняет устройство АВР?
2. Для чего необходимо время выдержки срабатывания?
3. Какие требования предъявляются к схемам АВР?
4. Какие устройства в первую очередь подключаются устройствами АВР к сети электроснабжения.

Критерии оценки:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студентом при ответе на вопрос даны грамотное и полное объяснение; выполнены, если это необходимо, чертежи или рисунки; сформулированы законы; приведены необходимые примеры;
- «хорошо», 4 – если студентом при ответе на вопрос даны грамотное, но неполное объяснение; чертежи или рисунки выполнены с некоторыми неточностями; сформулированы законы; приведены необходимые примеры; полноты ответа удается достичь в случае подсказки преподавателя;
- «удовлетворительно», 3 – если студентом при ответе на вопрос даны неполное объяснение; часть чертежей или рисунки опущены при ответе; сформулированы законы; приведены необходимые примеры; полноты ответа не удается достичь в случае подсказки преподавателя;
- «неудовлетворительно», 2 - если студентом не дан ответ на вопрос, или ответ был слишком коротким, не полным, физически не грамотным.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Письменные работы при реализации дисциплины не предусмотрены

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Общие сведения об электрических измерениях. Классификация средств измерений и их характеристики.
2. Аналоговые электромеханические приборы прямого включения. Принципы действия, уравнение шкалы, свойства.

3. Приборы сравнения и цифровые приборы.
4. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Характеристика, схемы включения.
5. Электрические измерения в трехфазных и однофазных системах переменного тока.
6. Компенсация реактивной мощности. Баланс активных и реактивных мощностей.
7. Потребители реактивной мощности.
8. Компенсирующие устройства.
9. Выбор мощности компенсирующих устройств.
10. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения.
11. Отклонения и колебания напряжения.
12. Несинусоидальность и несимметрия напряжения.
13. Отклонения частоты, провал и импульс напряжения. Временное перенапряжение.
14. Причины и источники нарушения показателей качества электрической энергии.
15. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии.
16. Короткое замыкание в симметричной трехфазной цепи промышленного предприятия.
17. Определение значений токов короткого замыкания в электроустановках выше 1 кВ.
18. Короткое замыкание в сетях напряжением до 1 кВ.
19. Общие сведения о способах передачи и распределения электроэнергии.
20. Воздушные линии электропередач.
21. Кабельные линии.
22. Токопроводы.
23. Классификация электротехнических установок относительно мер электробезопасности.
24. Заземляющие устройства.
25. Расчет молниезащитных устройств зданий и сооружений.

Критерии оценки:

- «отлично», 5 выставляется в случае, если студентом при ответе на вопрос даны грамотное и полное объяснение; выполнены, если это необходимо, чертежи или рисунки; сформулированы законы; приведены необходимые примеры;
- «хорошо», 4 – если студентом при ответе на вопрос даны грамотное, но неполное объяснение; чертежи или рисунки выполнены с некоторыми неточностями; сформулированы законы; приведены необходимые примеры; полноты ответа удается достичь в случае подсказки преподавателя;
- «удовлетворительно», 3 – если студентом при ответе на вопрос даны неполное объяснение; часть чертежей или рисунки опущены при ответе; сформулированы законы; приведены необходимые примеры; полноты ответа не удается достичь в случае подсказки преподавателя;
- «неудовлетворительно», 2 - если студентом не дан ответ на вопрос, или ответ был слишком коротким, не полным, физически не грамотным.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Сивков А.А., Сайгаш А.С., Герасимов Д.Ю.	Основы электроснабжения: учебное пособие для академического бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Фролов Ю.М., Шелякин В.П.	Основы электроснабжения: учебное пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2012	
Л2.2	Фролов Ю.М., Шелякин В.П.	Основы электроснабжения: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2016	

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip			
6.3.1.2				
6.3.1.3	Adobe Reader			
6.3.1.4	Firefox			
6.3.1.5	MS Office			
6.3.1.6	Яндекс.Браузер			
6.3.1.7	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ			
6.3.1.8	LibreOffice			
6.3.1.9	NVDA			
6.3.1.10	Moodle			

6.3.1.1 1	MS Windows
6.3.1.1 2	РЕД ОС
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
6.3.2.4	Межвузовская электронная библиотека

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет
102 Б1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, экран, компьютер. Рабочее место преподавателя, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), кафедра
214 Б1	Кабинет методики преподавания физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер, экран, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
101 Б1	Лаборатория электроснабжения. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Оборудование: Типовой комплект учебного оборудования "Автономные преобразователи", Типовой комплект учебного оборудования "Основы релейной защиты и автоматики" Типовой комплект учебного оборудования "Преобразовательная техника", Типовой комплект учебного оборудования "Автоматизация электроэнергетических систем" с ноутбуком ASUS, Типовой комплект учебного оборудования "Модель электрической системы" с П/К +монитор PHILIPS, ТКУО "Автоматизация электроэнергетических систем" АЭС-СК с П/К монитор PHILIPS, ТКУО "Ветроэнергетическая система на базе синхронного генератора" ВЭС-СГ-НН ноутбук ASUS. ТКУО "Для подготовки эл.монтажн.и эл.монтажеров с измерительным блоком" СПЭЭ-ИБ-НМП, ТКУО "Монтаж и наладка эл.оборуд.пред-ий и граждан.соор-ий" МНЭ-НР, ТКУО "Электромонтаж в жилых и офисных помещениях" ЭЖиОП-НР, ТКУО "Электроснабжение промышленных предприятий" ЭПП-НР, Камера цифровая для микроскопа 8,0 Мп, Микроскоп металлографический МИМ

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

