

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна
Должность: Исполнительный директор
Дата подписания: 24.11.2025 23:57:51
Уникальный программный ключ:
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-
Методического совета
Протокол № 25/6 от 21 апреля 2025 г.



УТВЕРЖЕНО

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«21» апреля 2025 года

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Электротехника и электроснабжение

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 Строительство
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Промышленное и гражданское строительство
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Рязань 2025 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	теоретическая и практическая подготовка в области электроснабжения и электротехники, формирование знаний по методам расчета электрических цепей, типовых схемных решений электроснабжения зданий и сооружений и владение навыками расчета элементов этих систем.
Задачи дисциплины	- Изучение основ систем электроснабжения городов, промышленных предприятий и транспортных систем, схем и основного электротехнического и коммутационного оборудования подстанций систем электроснабжения; - Освоение методов расчета и выбора оборудования систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем; - Приобретение навыков и представлений о требованиях к режимам работы систем электроснабжения промышленных предприятий, городов и транспортных систем и их оптимизации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	Математика Теоретическая механика Физика
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Безопасность строительства и качество выполнения общестроительных работ Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством в строительстве Обследование зданий и сооружений Технология возведения зданий и сооружений

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.
Степень сформированности компетенций

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
ОПК1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата			
ОПК-1.1	Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	Студент должен знать методику выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности, для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Тест
ОПК-1.11	Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях	Студент должен уметь определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях в рамках своей профессиональной деятельности	Расчетное задание

ОПК-1.2	Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Студент должен уметь определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Расчетное задание
ОПК-1.3	Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований	Студент должен знать определение характеристик процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований, для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Тест
ОПК-1.4	Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)	Студент обладает навыком представления базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й) в рамках своей профессиональной деятельности для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Расчетное задание
ОПК-1.6	Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	Студент обладает навыком решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии в рамках своей профессиональной деятельности для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Расчетное задание
ОПК-1.7	Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Студент обладает навыком решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в рамках своей профессиональной деятельности для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Расчетное задание
ОПК8 Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии			

ОПК-8.1	Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии	Студент должен знать методы контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии в рамках своей профессиональной деятельности для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Тест
ОПК-8.2	Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	Студент должен уметь составлять нормативно- методические документы, регламентирующие технологический процесс в рамках своей профессиональной деятельности для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Практическое задание
ОПК-8.5	Подготовка документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции)	Студент обладает навыком подготовки документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции), в рамках своей профессиональной деятельности для реализации работ по электроснабжению с основами электротехники	Практическое задание

4. Структура и содержание дисциплины

Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Понятие систем электроснабжения	Развитие электроснабжения промышленности. Режимы и параметры электроэнергетических систем. Управление электроэнергетическими системами. Нагрузки электроэнергетических систем. Преимущества объединенных электроэнергетических систем. Потребители электроэнергии. Электроприемники. Категории надежности электроприемников. Производство электроэнергии. Нетрадиционные способы производства электроэнергии. Социальный объект энергообеспечения, энерговооруженности, энергосбережения. Организация производства и потребления электроэнергии.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.11 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5

2.	Передача и распределение электроэнергии.	Электрические сети. Линии электропередач, технические характеристики, назначения, устройства, эксплуатация, ремонт. Провода воздушных линий. Опоры и изоляторы. Конструкция кабелей. Токопроводы напряжением 6-35кВ. Виды и назначение подстанций и распределительных устройств. Высоковольтные коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, короткозамыкатели и отделители. Шины и изоляторы высоковольтных распределительных устройств. Предохранители. Автоматические выключатели, контакторы и магнитные пускатели.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5
3.	Схемы электрических соединений подстанций.	Источники питания и схемы их подключения. Принципы выбора схемы распределения электроэнергии. Принципы выбора схем электроподстанций, их компоновки и размещения. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода. Схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ. Силовые трансформаторы, принцип работы, назначение, коэффициент трансформации, конструкции. Трансформаторные подстанции. Краткая характеристика, предназначение, типы, устройство и др. Присоединение цеховых трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6. 10 кВ. Комплектные распределительные устройства напряжением до 1 кВ. Комплектные распределительные устройства напряжением выше 1 кВ. Электроэнергия — товар, требования и правила реализации, виды рынков электроэнергии. Законодательная база электроэнергетики. Особенности требований к электрообеспечению систем местного самоуправления.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5

4.	Токи короткого замыкания, их расчет и выбор высоковольтного оборудования.	Короткое замыкание, его термическое и динамическое действие. Методы расчета токов короткого замыкания. Выбор и проверка высоковольтных коммутационных аппаратов. Способы ограничения токов короткого замыкания. Перенапряжения, виды перенапряжений. Применение разрядников для защиты от перенапряжений. Особенности защиты ограничителями перенапряжений. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений. Молниеотводы и их конструкции. Расчет зон защиты стержневыми молниеотводами.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5
5.	Электроснабжение подземных работ.	Особенности эксплуатации рудничного электрооборудования. Изготовление и допуск к работе рудничного оборудования. Исполнение и взрывозащита рудничного электрооборудования. Схемы электроснабжения шахт. Центральные и участковые подземные подстанции. Комплектные трансформаторные подстанции. Методика определения мощности силовых трансформаторов. Порядок расчета, выбора и проверки пускозащитной аппаратуры.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5
6.	Электроснабжение открытых горных работ.	Электроснабжение и электрические нагрузки карьера. Напряжения и схемы внешнего электроснабжения карьера. Стационарные подстанции и распределительные устройства. Передвижные подстанции. Тяговые подстанции. Электроснабжение отвалов и технологического комплекса поверхности. Схемы главных понизительных подстанций карьера. Характеристика токоприемников горных предприятий. Провода и кабели в карьере. Назначение и прокладка воздушных линий в карьере. Назначение и прокладка кабельных линий в карьере.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5

7.	Заземление.	Назначение, виды заземления. Режим работы нейтрали в установках до и выше 1кВ. Защитное заземление. Назначение, конструкция заземляющего устройства, требования к нему. Контроль исправности защитного заземления. Расчет защитного заземления.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.11 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5
8.	Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения .	Требования к релейной защите. Принципы действия и параметры релейной защиты. Устройства защиты. Релейная защита кабельных и воздушных линий. Релейная защита двигателей. Релейная защита трансформаторов напряжением 6-10кВ.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.11 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5
9.	Автоматика в системах электроснабжения .	Основные принципы автоматизации систем электроснабжения. Контроль сопротивления изоляции на карьере. Контроль сопротивления изоляции шахт. Автоматизация электроснабжения карьера. Автоматическое управление освещением. Измерение сопротивления изоляции. Изучение работы схем автоматизации электрической сети.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.11 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5
10.	Связь и сигнализация на открытых горных работах.	Роль и назначение электрической связи на ОГР. Виды связи. Принцип телефонной связи. Основные элементы телефонной связи. Системы телефонной связи. Высокочастотная связь. Сигнализация на открытых горных работах. Производственная сигнализация. Транспортная сигнализация. Диспетчерская сигнализация.	8.2.1, 8.1.1	ОПК-1.1 ОПК-1.11 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.5

Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

Форма обучения: очная, 4 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	6	2	0	4	2
2.	5	1	0	4	2
3.	5	1	0	4	2
4.	6	2	0	4	2
5.	3	1	0	2	2

6.	4	2	0	2	4
7.	3	1	0	2	4
8.	3	1	0	2	4
9.	3	1	0	2	4
10.	4	2	0	2	4
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	46	14	0	28	62

Форма обучения: очно-заочная, 6 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	2	1	0	1	6
2.	2	1	0	1	6
3.	3	1	0	2	4
4.	3	1	0	2	4
5.	3	1	0	2	4
6.	3	1	0	2	4
7.	3	2	0	1	4
8.	3	2	0	1	4
9.	3	2	0	1	4
10.	3	2	0	1	4
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	32	14	0	14	76

Форма обучения: заочная, 6 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	0.5	0	0	0.5	6
2.	1	0.5	0	0.5	6
3.	1	0.5	0	0.5	6
4.	1	0.5	0	0.5	6
5.	1.5	0.5	0	1	6
6.	1.5	0.5	0	1	6
7.	1	0	0	1	6
8.	1.5	0.5	0	1	6
9.	1.5	0.5	0	1	6

10.	1.5	0.5	0	1	6
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	16	4	0	8	92

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе обучающегося. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, обучающемуся следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов обучающихся.

Самостоятельная работа

Обучающийся в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающихся играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих обучающихся к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает обучающийся, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине обучающемуся необходимо

использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

Тест для формирования «ОПК-1.1»

Вопрос №1 .

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

Варианты ответов:

1. Измерительная информация
2. Измерение
3. Преобразовательная информация

Вопрос №2 .

Прибор, который позволяет только отсчитывать показания, называется

Варианты ответов:

1. Регистрирующий
2. Суммирующий
3. Показывающий

Вопрос №3 .

Прибор, который автоматически вырабатывает дискретные сигналы измерительной информации это

Варианты ответов:

1. Аналоговый
2. Печатающий
3. Цифровой

Вопрос №4 .

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

Варианты ответов:

1. косвенная погрешность
2. приведенная основная погрешность
3. абсолютная погрешность

Вопрос №5 .

В какие сроки проводится проверка знаний техники безопасности

Варианты ответов:

1. 1 раз в 3 года
2. 2 раза в год
3. 1 раз в год

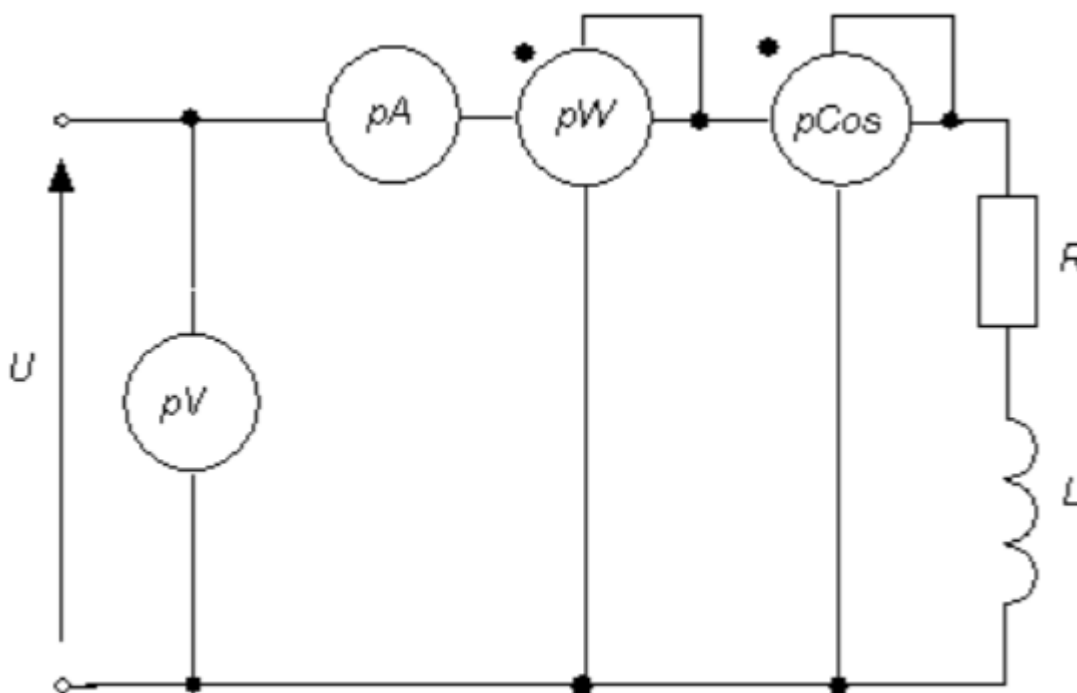
Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.11»

Задача 2.

В цепь с переменным синусоидальным напряжением, действующее значение которого $U = 220$ В, с частотой переменного тока 50 Гц включена катушка, обладающая активным сопротивлением $R = 4$ Ом и индуктивным сопротивлением $X_L = 2$ Ом (рис.). Определите показания приборов, включенных в цепь, а также реактивную и полную мощности цепи. Постройте векторные диаграммы тока и напряжений.



Рисю Электрическая схема цепи

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.2»

Задача 3.

В сеть переменного тока (рис.), действующее значение напряжения $U = 127$ В, включена цепь, состоящая из двух параллельных ветвей с сопротивлениями $R_1 = 1$ Ом, $R_2 = 2$ Ом, $X_C = 4$ Ом.

Определите показания измерительных приборов, полную и реактивную мощности цепи, постройте векторную диаграмму токов и напряжения.

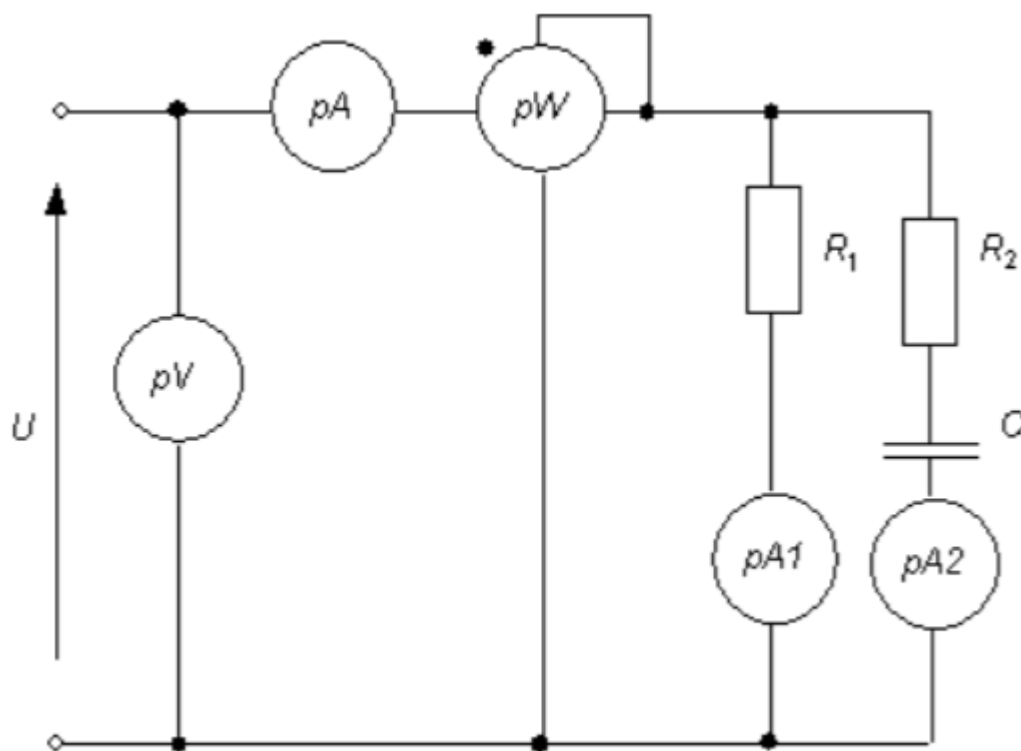


Рис. Электрическая схема цепи

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки

Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «ОПК-1.3»

Вопрос №1 .

Кто устанавливает порядок технологического присоединения энергопринимающих устройств юридических лиц и физических лиц к электрическим сетям

Варианты ответов:

1. Правительство Российской Федерации
2. Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти
3. Федеральные органы исполнительной власти

Вопрос №2 .

Кто осуществляет контроль за применением регулируемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации цен (тарифов) на электрическую энергию

Варианты ответов:

1. Правительство Российской Федерации
2. Федеральные органы исполнительной власти
3. Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации

Вопрос №3 .

Какими документами могут приниматься технические регламенты

Варианты ответов:

1. Только федеральными законами
2. Только федеральными законами и постановлениями Правительства
3. Международными договорами, межправительственными соглашениями, федеральными законами, указами Президента, постановлениями Правительства, нормативными правовыми актами федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию

Вопрос №4 .

Кто вправе рассматривать жалобы поставщиков и покупателей электрической и тепловой энергии о нарушениях их прав и законных интересов действиями (бездействием) иных субъектов электроэнергетики, а также запрашивать информацию, документы и иные доказательства, свидетельствующие о наличии признаков таких нарушений

Варианты ответов:

1. Правительство Российской Федерации
2. Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти
3. Федеральные органы исполнительной власти

Вопрос №5 .

Кто вправе запрашивать у субъектов электроэнергетики информацию о возникновении аварий, об изменениях или о нарушениях технологических процессов, а также о выходе из строя сооружений и оборудования, которые могут причинить вред жизни или здоровью граждан, окружающей среде и имуществу граждан и (или) юридических лиц

Варианты ответов:

1. Правительство Российской Федерации
2. Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти
3. Федеральные органы исполнительной власти

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.4»

Задача 4.

К трехфазному трансформатору напряжением $U_1 / U_2 = 6600 / 220$ В и КПД $\eta = 0,9$ подключены осветительные электроприемники ($\cos\varphi = 1$) общей мощностью $P_2 = 60$ кВт. Трансформатор соединен по схеме Y / Y . Определите токи в первичной и вторичной обмотках.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.6»

Задача 6

Найти коэффициенты потокораспределения в сети, изображенной на рис. 5. Сеть однородная, на рисунке показаны соотношения длин линий, условные направления потоков.

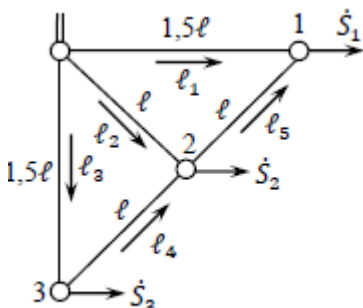


Рис. 5. Исходная схема

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Расчетное задание для формирования «ОПК-1.7»

Задача 7

Определить частоту в системе мощностью 4 ГВт после отключения блока мощностью 500 МВт, коэффициент статизма регулятора скорости турбины $k_s = -0,1$.

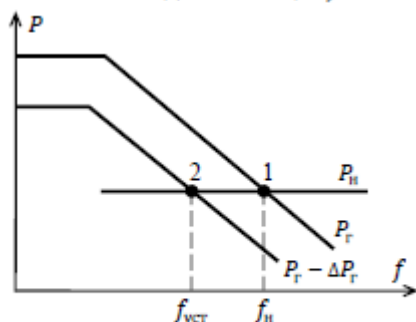


Рис. Статические характеристики генератора и нагрузки

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Тест для формирования «ОПК-8.1»

Вопрос №1 .

Назначение трансформаторного масла

Варианты ответов:

1. для защиты от коррозии
2. для уменьшения потока рассеяния
3. для увеличения магнитного потока

Вопрос №2 .

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

Варианты ответов:

1. Измерение
2. Исследование
3. Изучение

Вопрос №3 .

Отклонение показания прибора от действительного значения измеряемой величины называется

Варианты ответов:

1. Абсолютная погрешность
2. Относительная погрешность
3. Погрешность прибора

Вопрос №4 .

Каким прибором измеряют сопротивление изоляции электрооборудования

Варианты ответов:

1. гальванометром
2. тахометром
3. мегомметром

Вопрос №5 .

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

Варианты ответов:

1. Эталон
2. Мера
3. Преобразователь

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

Практическое задание для формирования «ОПК-8.2»

Практическое задание

Цель: изучение нормативно-технической документации. Ознакомление с классификацией помещений по условиям окружающей среды, классификацией электрооборудования по защите от воздействия окружающей среды.

Основные вопросы темы

- 1 Правила устройства электроустановок (ПУЭ);
- 2 Правила эксплуатации электроустановок потребителей (ПЭЭП);
- 3 Межотраслевые правила по охране труда;
- 4 Типовые проекты объектов АПК;
- 5 Классификация помещений по условиям окружающей среды;
- 6 Классификация электрооборудования по защите от воздействия окружающей среды.

Теоретическая часть

Наличие и изучение нормативных документов является основной задачей при выполнении электромонтажных работ для специалистов-энергетиков.

Для производства безопасных работ при эксплуатации электроустановок применяются «Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках», «Межотраслевые правила по охране труда», а также «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), которые состоят из следующих разделов:

- общие правила;
- передача электроэнергии;
- распределительные устройства и подстанции;
- электрическое освещение;
- электрооборудование специальных установок.

Действующее предприятие на основе нормативных документов издает свои инструкции по охране труда, пожарной безопасности, монтажу и эксплуатации электроустановок. При реконструкции и строительстве новых объектов необходимо:

- подать заявку в СЭС от организации, предприятия на получение технических условий; – издать приказ о назначении ответственного лица электрохозяйства и его заместителя;
- составить акт разграничения принадлежности питающей организации и организации, предприятия на основании технического условия; – поручить выполнение проекта организации, имеющей на это право и лицензию;
- согласовать проект с руководствами Энергонадзора; организации, выдающей технические условия; горгаза; водоканала; сетей связи; ГИБДД (при прокладке кабеля по чужим территориям); кабельного хозяйства. Директор или главный инженер организации, выдавшей технические условия, после всех согласований подписывает разрешение на проведение монтажных работ.

После согласования проекта и однолинейных схем составляется проектно-сметная документация для закупки оборудования, механизмов и материалов.

В техническую документацию электроустановок каждого потребителя электроэнергии включена проектно-техническая документация, содержащая:

1. генплан,
2. технические паспорта электрооборудования (ЭО);
3. акты: – испытаний и наладки ЭО; – приемки скрытых работ; – разграничения балансной принадлежности;
4. протоколы измерений, проверки устройств заземления;
5. сертификаты на оборудование и материалы;
6. проект (однолинейные схемы);
7. список работников: – имеющих право выполнять оперативные переключения, вести оперативные переговоры, проводить единоличный осмотр электроустановок (ЭУ), выдавать наряды, отдавать распоряжения; – имеющих право допускающего, ответственного руководителя работ, производителя работ, наблюдающего; – подлежащих проверке знаний на право производства спецработ в ЭУ; – допущенных к проверке подземных сооружений на загазованность в ЭУ.
8. журналы и бланки установленных образцов: – журнал дефектов и неполадок на ЭО; – журнал выдачи и возврата ключей от ЭУ; – журнал учета работ по нарядам и распоряжениям; – журнал

учета расхода электроэнергии (ЭЭ); – журнал учета кабеля; – журнал учета ЭО; – оперативный журнал; – журнал релейной защитной аппаратуры и средств телемеханики; – журнал регистрации инструктажа на рабочем месте; – журнал по учету противопожарных и противоаварийных тренировок; – журнал учета проверки знаний норм и правил работы в ЭУ; – журнал учета присвоения группы; – комплект бланков нарядов-допусков; – бланки переключений; – журнал учета и содержания средств защиты (СЗ) в ЭУ;

9. инструкции: – инструкции правил пожарной безопасности (ППБ); – инструкция по охране труда (ОТ) и техники безопасности (ТБ) на рабочем месте; – должностные инструкции по каждому рабочему месту; – инструкции по эксплуатации и обслуживанию ЭО; – инструкции по предотвращению и ликвидации аварий в ЭУ; – инструкция по выключению переключений без распоряжения; – инструкция по учету ЭЭ и ее экономии.

Классификация электроустановок, помещений и электрооборудования
Электроустановка – это совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии. Электроустановка должна удовлетворять требованиям действующих нормативных документов об охране окружающей природной среды по допустимым уровням шума, вибрации, напряженностей электрического и магнитного полей, электромагнитной совместимости.

Электроустановки по условиям электробезопасности делятся на электроустановки напряжением до 1 кВ и электроустановки напряжением выше 1 кВ (по действующему значению напряжения). Открытые, или наружные, электроустановки не защищены зданием от атмосферных воздействий.

Электроустановки, закрытые навесами, сетчатыми ограждениями, рассматриваются как наружные. Закрытые, или внутренние, электроустановки – это электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий. Электропомещения – помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала. В отношении опасности поражения людей электрическим током различают: – помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность (сухие помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60%; влажные помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха более 60%, но не превышает 75%); – помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- сырость или токопроводящая пыль (сырые или пыльные помещения);
- токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные);
- высокая температура (жаркие помещения);
- возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям здания, имеющим соединение с землей, технологическим аппаратам, механизмам, с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям) – с другой; – особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:
- особая сырость (особо сырые помещения);
- химически активная или органическая среда (помещения с химически активной или органической средой);
- одновременно два или более условия повышенной опасности (сырые помещения, металлические полы). Территории открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током относят к особо опасным помещениям.

Монтаж и обслуживание электроустановок должен выполнять специально подготовленный персонал, прошедший проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности) и имеющий группу допуска по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок.

Основные требования к электроустановкам:

- электроустановка не должна иметь оголенные токоведущие части;
- электроустановка, имеющая вращающиеся детали, должна быть защищена;
- электроустановка должна иметь свою расчетную токовую защиту;
- электроустановка должна быть заземлена; - электроустановка должна быть оснащена устройством защитного отключения (УЗО).

УЗО – это прибор, защищающий человека от прямого или косвенного прикосновения к токонесущей фазе при номинальном отключающем дифференциальном токе не более 30 мА.

Вопросы для обсуждения

- 1 На какие электроустановки распространяется ПУЭ?
- 2 Для каких электроустановок рекомендуется применять требования ПУЭ?
- 3 Что из себя представляет электроустановка?
- 4 Что относится к электропомещениям?
- 5 Как различают помещения в отношении опасности поражения электрическим током?
- 6 Какой персонал относится к квалифицированному обслуживающему персоналу?
- 7 Какие буквенные и цветовые обозначения должны иметь проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью? 8 Как обозначаются нулевые рабочие (нейтральные) проводники?
- 9 Какое обозначение должны иметь совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники?
- 10 Как разделяются электроустановки по условиям электробезопасности?
- 11 Какие требования предъявляются к вновь сооруженным и реконструированным электроустановкам и установленному в них электрооборудованию?
- 12 На какие системы электроснабжения распространяются ПУЭ?
- 13 Что относится к потребителю электрической энергии?
- 14 Как разделяются электроприемники в отношении обеспечения надежности электроснабжения?
- 15 В чем состоит выбор электрических аппаратов по условиям продолжительных режимов?
- 16 По каким показателям выбираются электрические аппараты?
- 17 Как разделяются установки в отношении мер безопасности?
- 18 Какая нейтраль является глухозаземленной?
- 19 Какая нейтраль является изолированной? 20 Что такое сторонняя проводящая часть?
- 21 Что такое заземление?
- 22 Что такое переносные электроприемники?
- 23 Что такое передвижные электроустановки?
- 24 На какие электроустановки электрического освещения распространяются ПУЭ?
- 25 Дайте характеристику разделов ПЭЭП.
- 26 Дайте характеристику разделов МПОТ.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки

Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

Практическое задание для формирования «ОПК-8.5»

Практическое задание

Оформление протокола приемо-сдаточных испытаний двигателя переменного тока

Теоретическая часть

1. Приемо-сдаточные испытания асинхронных двигателей В программу приемо-сдаточных испытаний асинхронных двигателей входят первые семь перечисленных ниже операций программы приемочных испытаний. Для асинхронных двигателей ГОСТ 183 предписывает программу приемочных испытаний, определяющую
2. измерения сопротивления изоляции обмоток по отношению к корпусу машины и между обмотками;
3. измерения сопротивлений обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии;
4. определение коэффициента трансформации (для двигателей с фазным ротором);
5. испытания изоляции обмоток на электрическую прочность а. относительно корпуса машины б. между обмотками с. межвитковой изоляции обмоток статора и фазного ротора 5. определение тока и потерь холостого хода, тока и потерь короткого замыкания;
6. испытания на нагревание;
7. испытания машины при повышенной частоте вращения;
8. определение КПД, коэффициента мощности и скольжения;
9. испытание на кратковременную перегрузку по току;
10. определение максимального вращающего момента, минимального вращающего момента в процессе пуска, начального пускового вращающего момента и начального пускового тока (для двигателей с короткозамкнутым ротором);
11. измерения вибраций и уровня шума.

Таблица 4 Всыпные обмотки статора

Испытуемый элемент двигателя переменного тока с $U_n \leq 0,66$ кВ	Испытательное напряжение, кВ в зависимости от мощности P_n , кВт	
	0,2...10	10,1...1000
Обмотки после укладки в пазы до пайки межкатушечных соединений	2,5	3,0
Обмотки после пайки и изолировки межкатушечных соединений	2,3	2,7
Обмотки после пропитки и запрессовки обмотанного сердечника	2,2	2,5
Главная изоляция обмотки собранного двигателя переменного тока	$2U_n$ 1,0, но не менее 1,5	

Таблица 6 Обмотки ротора

Испытуемый элемент ротора асинхронных двигателей		Испытательное напряжение, кВ
^ 1. Полная замена обмотки		
Отдельные стержни о укладки в пазы		$2U_{рот}^* + 3,0$
Стержни после укладки в пазы, но до соединения		$2U_{рот}^* + 2,0$
Обмотка после соединения, пайки и бандажировки		$2U_{рот}^* + 1,0$
Контактные кольца до соединения с обмоткой		$2U_{рот}^* + 2,2$
^ 2. Частичная замена обмотки		
Оставшаяся часть обмотки после выемки заменяемых катушек, секций или стержней	$2U_{рот}^*$ (но не менее 1,2 кВ)	
Вся обмотка после присоединения новых катушек, секций или стержней	$2U_{рот}^*$ (но не менее 1,0 кВ)	

* $2U_{рот}^*$ - напряжение на кольцах неподвижного ротора с разомкнутой обмоткой при номинальном напряжении на статоре.

Пользуясь теоретической частью, специализированными сайтами, специальной и учебной литературой, собственным производственным и жизненным опытом, заполнить таблицу. Сделать вывод и подготовить ответы на контрольные вопросы.

Вид испытания	Результат
1. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками	
2. Измерение сопротивления обмоток при постоянном токе в практически холодном состоянии	
3. Испытание ДПТ при повышенной частоте вращения	
4. Испытание изоляции обмоток на электрическую прочность относительно корпуса машины и между обмотками	
	2
5. Испытание электрической прочности межвитковой изоляции обмоток	1
	2
6. Определение частоты вращения ДПТ при холостом ходе	
7. Проверка коммутации при номинальной нагрузке и кратковременной перегрузке по току	
8. Испытание машины на нагревание	
9. Определение области безыскровой работы (для машин с добавочными полюсами) и коэффициент полезного действия	

Вопросы для контроля

1. Способы измерения сопротивления изоляции.
2. Что значит электрическая прочность изоляции?
3. Как часто выполняют приемо-сдаточные испытания асинхронных двигателей?
4. В чем заключается проверка коммутации ДПТ?
5. Техника испытаний при повышенной частоте вращения.

Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий
---------	---

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Тема 1. Понятие систем электроснабжения.

1. Электроснабжение зданий и населенных пунктов.
2. Электрохозяйство населенных пунктов. Система электрообеспечения потребителей.
3. Потребитель электроэнергии. Взаимоотношение между потребителем и поставщиком электроэнергии.
4. Категории надежности электроприемников.
5. Производство электроэнергии.
6. Нетрадиционные способы производства электроэнергии.

Тема 2. Передача и распределение электроэнергии.

7. Электрические сети.
8. Провода воздушных линий.
9. Виды и назначение подстанций и распределительных устройств.
10. Высоковольтные коммутационные аппараты: выключатели, разъединители, короткозамыкатели и отделители.
11. Шины и изоляторы высоковольтных распределительных устройств. Предохранители.
12. Автоматические выключатели, контакторы и магнитные пускатели.

Тема 3. Схемы электрических соединений подстанций.

13. Источники питания и схемы их подключения, принципы выбора схемы распределения электроэнергии.
14. Принципы выбора схем электроподстанций, их компоновки и размещения.
15. Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода, схемы распределительных подстанций напряжением выше 1 кВ.
16. Присоединение цеховых трансформаторных подстанций к линиям напряжением 6...10 кВ. Комплектные распределительные устройства напряжением до 1 кВ.
17. Комплектные распределительные устройства напряжением выше 1 кВ.
18. Электроэнергия — товар, требования и правила реализации, виды рынков электроэнергии.
19. Законодательная база электроэнергетики.

Тема 4. Токи короткого замыкания, их расчет и выбор высоковольтного оборудования.

20. Короткое замыкание, его термическое и динамическое действие, методы расчета токов короткого замыкания.
21. Выбор и проверка высоковольтных коммутационных аппаратов.
22. Способы ограничения токов короткого замыкания.
23. Перенапряжения, виды перенапряжений.
24. Особенности защиты ограничителями перенапряжений.
25. Молниезащита подстанций, зданий и сооружений.

Тема 5. Электроснабжение подземных работ.

26. Эксплуатация рудничного электрооборудования, изготовление и допуск к работе.
27. Исполнение и взрывозащита рудничного электрооборудования.
28. Схемы электроснабжения шахт.
29. Центральные и участковые подземные подстанции.
30. Комплектные трансформаторные подстанции.
31. Методика определения мощности силовых трансформаторов.

Тема 6. Электроснабжение открытых горных работ.

32. Электроснабжение и электрические нагрузки карьера.
33. Напряжения и схемы внешнего электроснабжения карьера.
34. Стационарные подстанции и распределительные устройства

35. Передвижные подстанции.
36. Тяговые подстанции.
37. Электроснабжение отвалов и технологического комплекса поверхности.
38. Схемы главных понизительных подстанций карьера.
39. Характеристика токоприемников горных предприятий.
40. Провода и кабели в карьере.

Тема 7. Заземление.

41. Заземление и его виды.
42. Режим работы нейтрали в установках до и выше 1кВ.
43. Защитное заземление.
44. Назначение, конструкция заземляющего устройства.
45. Контроль исправности защитного заземления.
46. Расчет защитного заземления.

Тема 8. Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения.

47. Релейная защита и требования к ней, принципы действия и параметры релейной защиты.
48. Устройства защиты.
49. Релейная защита кабельных и воздушных линий.
50. Релейная защита двигателей
51. Релейная защита трансформаторов напряжением 6-10кВ.

Тема 9. Автоматика в системах электроснабжения.

52. Автоматизации систем электроснабжения.
53. Контроль сопротивления изоляции на карьере. Контроль сопротивления изоляции шахт.
54. Автоматизация электроснабжения карьера. Автоматическое управление освещением.
55. Измерение сопротивления изоляции.
56. Изучение работы схем автоматизации электрической сети.

Тема 10. Связь и сигнализация на открытых горных работах.

57. Электрическая связь на ОГР. Виды связи.
58. Принцип телефонной связи. Основные элементы телефонной связи.
59. Системы телефонной связи.
60. Сигнализация на открытых горных работах.
61. Производственная сигнализация.
62. Транспортная сигнализация.
63. Диспетчерская сигнализация.

Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено

Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимые несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение) 2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение) 3. Google Chrome (свободно распространяемое программное обеспечение) 4. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение) 5. Спутник (свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства) 6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)
Современные профессиональные базы данных	1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства) 2. http://www.garant.ru (ресурсы открытого доступа)
Информационные справочные системы	1. https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа) 2. https://www.rsl.ru - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа) 3. https://link.springer.com - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа) 4. https://zbmath.org - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)
Интернет-ресурсы	1. http://window.edu.ru - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" 2. https://openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)

Материально-техническое обеспечение	Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Лаборатории и кабинеты: 1. Учебная аудитория Лаборатория теплогазоснабжения и вентиляции, включая оборудование: Комплекты учебной мебели; демонстрационное оборудование – телевизор и компьютер; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, доска, система теплого пола, система отопления, система водоснабжения, система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией; элементы теплообменного оборудования Alfa Laval; мультиметр; анемометры; секундомер «Agat»; шагомер-эргометр электромагнитный; люксметр яркомер; дифференциальный манометр Testo; динамометр становой; центрифуга лабораторная медицинская; измеритель магнитного поля; измеритель электрического поля; делитель; магнитная мешалка с подогревом
-------------------------------------	---

8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Гордеев-Бургвиц М.А.	Общая электротехника и электроснабжение	МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ	2024	учебное пособие	-	https://www.iprbookshop.ru/140492.html	по логину и паролю
8.2 Дополнительная литература								
8.2.1	Ларионов А.Н. Кураков Ю.И. Воищев В.С. Маликов И.Н. Ларионова Н.Н. Звенигородский И.И. Греков В.С. Пахомов А.В. Ефремов А.И.	Физические основы электроники и электротехники	Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого	2015	учебное пособие	-	http://www.iprbookshop.ru/72782.html	по логину и паролю

9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://masi.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МГТУ - МАСИ по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающихся несколько раз проводят по зданию МГТУ - МАСИ для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;
- педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа. Обучающиеся с ОВЗ могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Индивидуальный график обучения предусматривает различные варианты проведения занятий в университете как в академической группе, так и индивидуально.