



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МОНТАЖ И НАЛАДКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Электроснабжение

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий 10.02.2021, протокол № 4

Зав. кафедрой  Г.П. Корнилов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС 03.03.2021 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ЭПП, канд. техн. наук  А.В. Малафеев

Рецензент:

Начальник ЦЭСиП ПАО "ММК" , канд. техн. наук  Н.А. Николаев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Монтаж и наладка электрических сетей» является формирование теоретических знаний и овладение организационными и техническими вопросами рациональной эксплуатации и передовыми индустриальными методами монтажа электрооборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Монтаж и наладка электрических сетей входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Электрические станции и подстанции

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Надежность систем электроснабжения

Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Монтаж и наладка электрических сетей» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен разрабатывать и корректировать документы по эксплуатации электротехнического оборудования
ПК-4.1	Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения.
ПК-4.2	Осуществляет ведение служебной и технической документации электрического цеха (подразделения) ТЭС
ПК-7	Способен организовать и координировать деятельность членов коллектива исполнителей
ПК-7.1	Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической документации
ПК-7.2	Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами
ПК-7.3	Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ

2.1 2.1. Краткие сведения по устройству кабельных линий.	7	4		2	9	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к экспресс-опросу.	Экспресс-опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
2.2 2.2. Способы прокладки кабельных линий		6		2/2И	8	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к экспресс-опросу.	Экспресс-опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
2.3 2.3. Монтаж кабеля, кабельных заделок и муфт		6		4	6	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к защите реферата.	Защита реферата	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
2.4 2.4. Наладка кабельных линий		4		2	7,1	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к аудиторной контрольной работе.	Выполнение аудиторной контрольной работы (практические задания)	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3
Итого по разделу		20		10/2И	30,1			
Итого за семестр		36		18/6И	52,1		зачет	
Итого по дисциплине		36		18/6И	52,1		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Монтаж и наладка электрических сетей» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Монтаж и наладка электрических сетей» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа обеспечивает процесс подготовки к аудиторным контрольным работам, промежуточной и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Грунтович, Н. В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 271 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006952-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/992991> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Суворин, А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032101> (дата обращения: 25.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие / Н. К. Полуянович. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-1201-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112060> (дата обращения: 25.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Бредихин, А. Н. Методика профессионального обучения. Электромонтер-кабельщик : учебное пособие для академического бакалавриата / А. Н. Бредихин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Образовательный процесс). — ISBN 978-5-534-08740-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437664> (дата обращения: 25.09.2020).

4. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика»
<https://vestnik.susu.ru/power/issue/archive>

в) Методические указания:

1. Лаврентьев В.М., Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 110 - 1150 кВ : учебно-практическое пособие / Лаврентьев В.М. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01242-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012420.html> (дата обращения: 29.09.2020). - Режим доступа : по подписке.)

2. Дубинский, Г.Н. Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Дубинский Г.Н., Левин Л.Г., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.:СОЛОН-Пр., 2015. - 538 с.: ил ISBN 978-5-91359-140-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/884452> (дата обращения: 29.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - доска, мультимедийный проектор, экран.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примеры практических заданий

1. Каков искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ ?

А) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет ± 3 мм.

Б) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет ± 2 мм.

В) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет ± 4 мм.

2. Какие преимущества кабельных линий перед воздушными линиями?

А) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:

- повышенная надежность;
- повышенная электробезопасность;
- не требует отвода земель сельхозугодий;

Б) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:

- повышенная надежность;
- повышенная электробезопасность;
- не требует отвода земель сельхозугодий;
- не загромождаются улицы населенных пунктов;
- меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;

В) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:

- повышенная надежность;
- не загромождаются улицы населенных пунктов;
- меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;

3. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?

А) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:

- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,5 м;
- при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 0,8 м;

Б) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:

- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,6 м;
- при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 0,9 м;

В) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:

- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,7 м;
- при пересечении улиц, шоссейных и железнодорожных путей – на глубине 1 м.

4. Испытание оборудования распределительных устройств на напряжение 6 и 10 кВ

-испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты оборудования распределительных устройств

-испытание изоляции повышенным напряжением: масляных выключателей, трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, вводов, проходных изоляторов, реакторов, конденсаторов.

5. Измерение сопротивления заземляющих устройств

- допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств электроустановок и опор воздушных линий электропередач
- условия проведения измерений
- измерение сопротивления заземляющих устройств методом амперметра и вольтметра
- измерение сопротивления заземляющих устройств прибором МС-08
- измерение сопротивления заземляющих устройств прибором М 416
- испытание заземляющей сети.

6. Проверка и подготовка к эксплуатации асинхронного электродвигателя

- приемно-сдаточные испытания
- внешний осмотр и проверка механической части
- проверка смазки подшипников и легкости вращения вала электродвигателя
- определение направления вращения ротора электродвигателя
- сушка обмотки электродвигателя (метод внешнего нагрева, метод потерь в меди, метод индукционных потерь в стали).

7. Предмонтажная ревизия, соединение обмоток и монтаж трехфазного асинхронного двигателя переменного тока

- назначение, устройство, принцип действия, маркировка асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором
- способы пуска асинхронных электродвигателей
- способы и порядок измерения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя
- порядок определения начала и конца обмоток асинхронного электродвигателя (схемы на постоянном и переменном токе).

8. Центровка валов электрических машин

- условия, определяющие надежность и долговечность эксплуатации электрических машин
- грубая и точная центровка валов
- проверка соосности валов.

9. Какое сечение имеет заземляющий проводник в электроустановках до 1 кВ?

А) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 10 мм^2 , алюминиевых – 16 мм^2 , стальных – 75 мм^2 .

Б) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 4 мм^2 , алюминиевых – 10 мм^2 , стальных – 25 мм^2 .

В) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 6 мм^2 , алюминиевых – 15 мм^2 , стальных – 35 мм^2 .

10. Какое сечение имеет проводник уравнения потенциалов?

А) Проводник уравнения потенциалов медный не менее 25 мм^2 , алюминиевый – 10 мм^2 , стальной - 16 мм^2 .

Б) Проводник уравнения потенциалов медный не менее 4 мм^2 , алюминиевый – 4 мм^2 , стальной - 35 мм^2 .

В) Проводник уравнения потенциалов медный не менее 6 мм^2 , алюминиевый – 16 мм^2 , стальной - 50 мм^2 .

11. Какая должна быть величина заземления при линейном напряжении 380 В и

фазном напряжении 220 В?

А) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 8 Ом.

Б) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом.

В) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 6 Ом.

12. Какова площадь поперечного сечения молниеотводов тросовых и стержневых?

А) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 35 мм², а у стержневого – 100 мм².

Б) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм², а у стержневого – 35 мм².

В) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм², а у стержневого – 50 мм².

13. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей

-основные требования, предъявляемые к соединению и оконцеванию жил проводов и кабелей

-технология соединения жил проводов сваркой

-технология соединения жил проводов пайкой

-технология соединения жил проводов опрессовкой

-способы выполнения разборных контактных соединений

-технология присоединения жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования.

14. Монтаж ввода в здание, группового щитка, счетчика электрической энергии

-устройство, принцип действия и технология монтажа средств учета электрической энергии

-монтаж вводов в здание (через стены зданий, через трубостойки, тросовыми проводами, кабелями), вводы в здания заземляющих проводников, учетно-определяющего щитка и счетчиков электрической энергии

-технические условия на монтаж электропроводок

-монтаж основных элементов электропроводки (пересечения, проходы, сближения).

15. Приемосдаточные испытания силовых кабельных линий

-перечень приемосдаточных испытаний

-проверка целостности и фазировка жил кабеля

-измерение сопротивления изоляции

-испытание повышенным напряжением выпрямленного тока

-определение электрической рабочей емкости жил.

16. Прогрев кабеля на барабане

-требования к прокладке кабелей в холодное время года

-способы прогрева кабелей

-прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК

17. Приемосдаточные испытания воздушной линии электропередачи

-объем и нормы приемосдаточных испытаний ВЛ

-проверка изоляторов

-проверка соединений проводов

-измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов

-измерение габаритов от проводов ВЛ

Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:

1. Самонесущие изолированные провода.
2. Стальные многогранные опоры.
3. Композитные опоры.
4. Пляска и гашение колебаний проводов.
5. Борьба с гололедом на ВЛ.
6. Отыскание мест обрывов и коротких замыканий на ВЛ.
7. Монтаж заземлителей опор ВЛ.
8. Технический надзор за работами, выполняемыми на трассе кабельной линии.
9. Осмотры и проверки кабельных линий.
10. Тепловизионная диагностика кабельных и воздушных линий.
11. Экранирование кабельных линий.
12. Отогрев грунта при раскопке кабеля.
13. Контроль блуждающих токов КЛ.

Методические рекомендации по написанию и защите рефератов

Реферат по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.

Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
(обязательное)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4 – Способен разрабатывать и корректировать документы по эксплуатации электротехнического оборудования		
ПК-4.1	Выполняет чертежи электрических схем и вносит в них изменения.	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Трасса и охранная зона ВЛ. 2. Режимы работы ВЛ. 3. Участки трассы ВЛ, пролеты и габариты подвески проводов. 4. Провода, изоляторы, опоры и арматура ВЛ. 5. Техническая документация и технологические инструкции на производство электромонтажных работ на ВЛ. 6. Правила, нормы и технические условия на производство электромонтажных работ на ВЛ. 7. Требования к сооружению ВЛ. 8. Расположение проводов на опоре и расстояние между ними. 9. Крепление проводов к изоляторам. Соединение проводов. 10. Унифицированные опоры для ВЛ в сельской и городской местности. <p>Примерные практические задания:</p> <p><u>1. Какое сечение имеет заземляющий проводник в электроустановках до 1 кВ?</u></p> <p>А) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 10 мм², алюминиевых – 16 мм², стальных – 75 мм².</p> <p>Б) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 4 мм², алюминиевых – 10 мм², стальных – 25 мм².</p> <p>В) Сечение заземляющего проводника в электроустановках до 1 кВ медных проводников не менее 6 мм², алюминиевых – 15 мм², стальных – 35 мм².</p> <p><u>2. Какое сечение имеет проводник уравнивания потенциалов?</u></p> <p>А) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 25 мм², алюминиевый – 10 мм², стальной - 16 мм².</p> <p>Б) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 4 мм², алюминиевый – 4 мм², стальной - 35 мм².</p> <p>В) Проводник уравнивания потенциалов медный не менее 6 мм², алюминиевый – 16 мм², стальной - 50 мм².</p> <p><u>3. Какая должна быть величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В?</u></p> <p>А) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 8 Ом.</p>

		<p>Б) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом. В) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 6 Ом.</p> <p><u>4. Какова площадь поперечного сечения молниеотводов тросовых и стержневых?</u></p> <p>А) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 35 мм², а у стержневого – 100 мм². Б) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм², а у стержневого – 35 мм². В) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм², а у стержневого – 50 мм².</p> <p>Примерные задания к экспресс-опросу №1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Назовите основные этапы проектирования воздушных линий электропередачи. - Что такое трассировка воздушных линий электропередачи? - Какие нормативные документы регламентируют проектирование и строительство воздушных линий? - Назовите основные этапы работ по организации высоковольтных испытаний электрооборудования и электрических сетей. - Какие виды испытаний проводятся для контроля состояния изоляции воздушных ЛЭП? - Назовите основные неисправности воздушных линий электропередач. - Какие существуют способы борьбы с гололедом на проводах? - Какие существуют способы борьбы с вибрацией и пляской проводов ЛЭП?
ПК-4.2	Осуществляет ведение служебной и технической документации электрического цеха (подразделения) ТЭС	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пересечение ВЛ с инженерными сооружениями: железными и шоссейными дорогами, линиями связи, трубопроводами и т.п. 2. Грозозащита и заземление ВЛ. 3. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: подготовительные работы и производственный пикетаж. 4. Технология монтажа ВЛ. Этапы монтажа: возведение временных сооружений, строительно-монтажные и пуско-наладочные работы. 5. Разбивка трассы ВЛ, расчистка трассы в лесной местности. 6. Земляные работы: разбивка котлованов под фундаменты опор, разметка центров для погружения железобетонных свай под металлические опоры. Механизация земляных работ. 7. Монтаж отдельных элементов воздушных линий: монтаж фундаментов и сборных железобетонных фундаментов, монтаж заземления опор. 8. Монтаж опор: операции по монтажу, способы монтажа, осмотр перед монтажом и определение дефектов деревянных, металлических, железобетонных и комбинированных опор, применение механизмов для монтажа опор. 9. Монтаж проводов и тросов: осмотр, соединение и ремонт проводов и тросов, устройство переходов, закрепление проводов на опорах. 10. Определение стрелы провеса проводов методом визирования, натяжение проводов и тросов, монтажные таблицы и графики. 11. Определение усиления натяжения проводов и тросов.

Примерные практические задания:

1. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей

- основные требования, предъявляемые к соединению и оконцеванию жил проводов и кабелей
- технология соединения жил проводов сваркой
- технология соединения жил проводов пайкой
- технология соединения жил проводов опрессовкой
- способы выполнения разборных контактных соединений
- технология присоединения жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования.

2. Монтаж ввода в здание, группового щитка, счетчика электрической энергии

- устройство, принцип действия и технология монтажа средств учета электрической энергии
- монтаж вводов в здание (через стены зданий, через трубостойки, тросовыми проводами, кабелями), вводы в здания заземляющих проводников, учетно-определяющего щитка и счетчиков электрической энергии
- технические условия на монтаж электропроводок
- монтаж основных элементов электропроводки (пересечения, проходы, сближения).

3. Приемосдаточные испытания силовых кабельных линий

- перечень приемосдаточных испытаний
- проверка целостности и фазировка жил кабеля
- измерение сопротивления изоляции
- испытание повышенным напряжением выпрямленного тока
- определение электрической рабочей емкости жил.

4. Прогрев кабеля на барабане

- требования к прокладке кабелей в холодное время года
- способы прогрева кабелей
- прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК

5. Приемосдаточные испытания воздушной линии электропередачи

- объем и нормы приемосдаточных испытаний ВЛ
- проверка изоляторов
- проверка соединений проводов
- измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов
- измерение габаритов от проводов ВЛ

Примерные задания к экспресс-опросу №2

		<ul style="list-style-type: none"> - Перечислите основные виды, объем и нормы приемо-сдаточных испытаний силовых трансформаторов. - Назовите основные способы измерения характеристик изоляции. - Что показывает тангенс угла диэлектрических потерь? - Каковы основные условия включения трансформаторов без сушки? - Как производят измерение сопротивления обмоток трансформатора постоянному току? - Как производят испытание трансформаторного бака с радиаторами гидравлическим давлением? - Как производят проверку состояния силикагеля? - Назовите основные способы испытания трансформаторного масла.
--	--	---

ПК-7 – Способен организовать и координировать деятельность членов коллектива исполнителей

ПК-7.1	Осуществляет оформление и выдачу нарядов-допусков и распоряжений на проведение работ на оборудовании, согласно действующей нормативно-технической документации	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сборка гирлянд. Количество изоляторов в гирлянде в зависимости от напряжения ВЛ, материала опор и загрязненности местности. 2. Отбраковка изоляторов: измерение изоляции мегаомметром напряжением 2500 В, измерение диэлектрической прочности постоянным током напряжением 50 кВ, обнаружение частичных разрядов. 3. Контроль изоляторов на ВЛ: с помощью штанг, распределение потенциала по изоляторам на гирлянде. 4. Выбор трассы, охранная зона и обозначения КЛ на генпланах предприятий. 5. Основные способы кабельной канализации. 6. Выбор способа прокладки кабелей на электростанциях, подстанциях, на территории промышленного предприятия, городах, поселках, в районах вечной мерзлоты, внутри зданий и сооружений. 7. Изгибы кабелей на поворотах трассы. <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Испытание оборудования распределительных устройств на напряжение 6 и 10 кВ -испытание изоляции повышенным напряжением промышленной частоты оборудования распределительных устройств -испытание изоляции повышенным напряжением: масляных выключателей, трансформаторов тока и напряжения, разъединителей, вводов, проходных изоляторов, реакторов, конденсаторов.</p> <p>2. Измерение сопротивления заземляющих устройств -допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств электроустановок и опор воздушных линий электропередач -условия проведения измерений -измерение сопротивления заземляющих устройств методом амперметра и вольтметра -измерение сопротивления заземляющих устройств прибором МС-08 -измерение сопротивления заземляющих устройств прибором М 416</p>
--------	--	---

		<p>-испытание заземляющей сети.</p> <p>3. Проверка и подготовка к эксплуатации асинхронного электродвигателя</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемно-сдаточные испытания -внешний осмотр и проверка механической части -проверка смазки подшипников и легкости вращения вала электродвигателя -определение направления вращения ротора электродвигателя -сушка обмотки электродвигателя (метод внешнего нагрева, метод потерь в меди, метод индукционных потерь в стали). <p>4. Предмонтажная ревизия, соединение обмоток и монтаж трехфазного асинхронного двигателя переменного тока</p> <ul style="list-style-type: none"> -назначение, устройство, принцип действия, маркировка асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором и фазным ротором -способы пуска асинхронных электродвигателей -способы и порядок измерения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя -порядок определения начала и конца обмоток асинхронного электродвигателя (схемы на постоянном и переменном токе). <p>5. Центровка валов электрических машин</p> <ul style="list-style-type: none"> -условия, определяющие надежность и долговечность эксплуатации электрических машин -грубая и точная центровка валов -проверка соосности валов.
ПК-7.2	<p>Осуществляет организацию работ в соответствии с проектами производства работ, технологическими картами</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прокладка кабелей в земляных траншеях: способы монтажа, растягивающие усилия на кабель при монтаже, механизмы, применяемые при раскатке кабеля. 2. Прокладка кабелей в земляных траншеях: прокладка одного и нескольких кабелей, в том числе и различных напряжений, прокладка в одной траншее кабелей различного назначения. 3. Прокладка кабелей в земляных траншеях: пересечение и сближение кабелей, проложенных в земляных траншеях, с другими инженерными сооружениями (теплотрассой, водопроводом, железной дорогой и т.п.), установка кабельных муфт в траншеях. 4. Прокладка кабелей в блоках: типы блоков, глубина заложения блоков, изоляция блоков в обводненных грунтах, осуществление поворотов при блочной прокладке КЛ. 5. Прокладка кабелей в блоках: способ монтажа кабелей в блоках, стоимость и целесообразность прокладки кабелей в блоках. 6. Прокладка кабелей в туннелях и коллекторах, их вывод из кабельных помещений, размещение кабелей различных назначений и напряжений в туннелях и коллекторах, вентиляция и противопожарные мероприятия в

туннелях.

7. Прокладка кабелей в каналах, типы каналов, требования к прокладке и способ подвески кабеля, противопожарные мероприятия.

Примерные практические задания

1. Каков искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ?

- А) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет + 3 мм.
- Б) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет + 2 мм.
- В) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет + 4 мм.

2. Какие преимущества кабельных линий перед воздушными линиями?

А) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:

- повышенная надежность;
- повышенная электробезопасность;
- не требует отвода земель сельхозугодий;

Б) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:

- повышенная надежность;
- повышенная электробезопасность;
- не требует отвода земель сельхозугодий;
- не загромождаются улицы населенных пунктов;
- меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;

В) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:

- повышенная надежность;
- не загромождаются улицы населенных пунктов;
- меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт;

3. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?

А) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:

- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,5 м;
- при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 0,8 м;

Б) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:

- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,6 м;
- при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 0,9 м;

В) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:

- кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,7 м;
- при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 1 м.

ПК-7.3	<p>Осуществляет контроль соблюдения технологической последовательности и правил производства работ</p>	<p>Перечень вопросов для промежуточной аттестации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Прокладка кабелей в производственных помещениях: по стенам и конструкциям, по мостам и эстакадам. 2. Требования к прокладке, способы крепления кабелей при прокладке по стенам и конструкциям (вертикально и горизонтально), защита от механических повреждений. 3. Прокладка кабелей при низких температурах окружающей среды, способы прогрева кабелей. 4. Общие сведения о муфтах и заделках, их назначение и классификация. Ступенчатая разделка кабеля. 5. Концевые заделки для внутренней установки: поливинилхлоридной лентой, в резиновых перчатках, эпоксидные, в стальных воронках. 6. Заделки кабеля для наружной установки и материалы, применяемые для них. 7. Соединение кабелей. Свинцовые, чугунные и эпоксидные соединительные муфты <p>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Самонесущие изолированные провода. 2. Стальные многогранные опоры. 3. Композитные опоры. 4. Пляска и гашение колебаний проводов. 5. Борьба с гололедом на ВЛ. 6. Отыскание мест обрывов и коротких замыканий на ВЛ. 7. Монтаж заземлителей опор ВЛ. 8. Технический надзор за работами, выполняемыми на трассе кабельной линии. 9. Осмотры и проверки кабельных линий. 10. Тепловизионная диагностика кабельных и воздушных линий. 11. Экранирование кабельных линий. 12. Отогрев грунта при раскопке кабеля. 13. Контроль блуждающих токов КЛ. <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов</p> <p>Реферат по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» представляет собой самостоятельный анализ информационных источников по определенной теме. Реферат должен включать в себя титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. В список должны включаться только те источники, которые были использованы при написании реферата. На каждый источник должны быть ссылки по тексту.</p> <p>Тема реферата задается ведущим преподавателем дисциплины или предлагается аспирантом самостоятельно и согласуется с преподавателем. Тема должна быть посвящена одной из актуальных проблем в российской или мировой электроэнергетике. Реферат предварительно сдается на проверку преподавателю. При отсутствии замечаний в течение семестра проводится защита в форме собеседования. Дата защиты назначается преподавателем.</p>
--------	--	--

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Монтаж и наладка электрических сетей» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, формирование умений и владений и проводится в форме зачета. В течение семестра студенты выполняют аудиторные контрольные работы и готовят реферат по заданной теме.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по индивидуальным заданиям, каждое из которых включает 2 теоретических вопроса.

Критерии оценки:

– **«зачтено»** - студент демонстрирует знания теоретического материала в области монтажа электрооборудования;

– **«не зачтено»** – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.