



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.И. Лукьянов
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МОНТАЖ И НАЛАДКА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы
Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт	энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	электроснабжения промышленных предприятий
Курс	3
Семестр	5


Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г. № 955.


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «05» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / С.И. Лукьянов/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена: Абдулвелеевым И.Р. – старший преподаватель кафедры электроснабжения промышленных предприятий.

 / И.Р. Абдулвелеев/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

начальник ЦЭСиП ПАО «ММК», канд. техн. наук

 / Н.А. Николаев/
(подпись) (И.О. Фамилия)



1 Цели освоения дисциплины

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

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки аспиранта

Дисциплина «Монтаж и наладка электрооборудования» входит в вариативную часть образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные в результате изучения дисциплин и умения, сформированные при изучении дисциплины «Электроэнергетические системы и сети».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплины «Электрические станции и подстанции», «Надежность систем электроснабжения» и «Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения», а также при подготовке к государственному экзамену и защите ВКР.

3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Монтаж и наладка электрооборудования» бакалавр должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-11 Способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	
Знать	<ul style="list-style-type: none">– основные правила техники безопасности при производстве монтажных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования;– основные понятия и определения, используемые при монтаже низковольтного и высоковольтного электрооборудования;– основные требования к проведению монтажа силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д. в зависимости от погодных условий, особенностей рельефа местности, типа грунта и т.д.;– базовые методы проведения монтажных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования.
Уметь	<ul style="list-style-type: none">– выделять основные производственные факторы, которые необходимо учитывать при монтаже низковольтного и высоковольтного электрооборудования;– выбирать способы и методы монтажа электрооборудования при определенных условиях построения системы электроснабжения или организации технологического процесса;– подготавливать электрооборудование к проведению монтажных работ с соблюдением всех необходимых требований последующей эксплуатации и техники безопасности;– организовывать производство электромонтажных работ силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками монтажа низковольтного и высоковольтного электрооборудования; – методами и навыками проведения монтажа как отдельно взятых элементов силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д., так и электротехнических комплексов, включающих множество взаимосвязанного электрооборудования; – методами и навыками проведения монтажных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования при сложных погодных и климатических условиях; – навыками работы со специальными техническими средствами для проведения монтажных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса;
ПК-12 Готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные правила техники безопасности при проведении испытаний вводимого в эксплуатацию низковольтного и высоковольтного электрооборудования; – основные понятия и определения в области испытаний силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д.; – основные способы и методы проведения испытательных мероприятий как отдельно взятых элементов силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д., так и электротехнических комплексов, включающих множество взаимосвязанного электрооборудования; – методики и способы проведения оценки технического состояния и возможности ввода в эксплуатацию низковольтного и высоковольтного электрооборудования на основании анализа результатов испытаний.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – устанавливать причинно-следственные связи между параметрами технологического процесса и техническим состоянием электрооборудования; – определять основные параметры силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д. на основании анализа результатов испытаний в заданном эксплуатационном режиме; – выделять основные условия корректного проведения испытательных работ оборудования низковольтного и высоковольтного электрооборудования; – подготавливать электрооборудование к проведению испытательных работ с соблюдением всех необходимых требований правил техники безопасности при производстве монтажных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования; – организовывать испытательные мероприятия основных элементов низковольтного и высоковольтного электрооборудования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – методиками и навыками расчета основных параметров низковольтного и высоковольтного электрооборудования для заданного технологического процесса или эксплуатационного режима; – практическими навыками оценивания технического состояния силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д.; – практическими навыками оценивания технического состояния как отдельно взятых элементов силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д., так и электротехнических комплексов, включающих множество взаимосвязанного электрооборудования – способами подготовки оборудования к проведению испытательных работ с соблюдением всех необходимых требований правил техники безопасности при производстве монтажных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования.
ПК-13 Способность участвовать в пуско-наладочных работах	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные правила техники безопасности при проведении пуско-наладочных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования; – основные понятия и определения в области пуско-наладочных работ; – основные способы и методы проведения пуско-наладочных работ силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выделять основные условия корректного проведения пуско-наладочных работ низковольтного и высоковольтного электрооборудования; – подготавливать низковольтное и высоковольтное электрооборудование к проведению пуско-наладочных работ с соблюдением всех необходимых требований последующей эксплуатации и техники безопасности; – организовывать проведение пусконаладочных работ основного и вспомогательного оборудования силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками производства пусконаладочных работ отдельно взятых элементов низковольтного и высоковольтного электрооборудования; – практическими навыками производства пуско-наладочных работ комплексов низковольтного и высоковольтного электрооборудования, включающих множество взаимосвязанных объектов и элементов; – навыками проведения пуско-наладочных работ силовых трансформаторов, коммутационных и защитных аппаратов, электродвигателей, компенсирующих устройств и т.д. при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	контроль	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия					
электромеханического оборудования	3,5								ПК -11, ПК-12, ПК-13
2.1. Монтаж и наладка устройств защитного заземления		4	4		9	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к экспресс-опросу.	Экспресс-опрос №2	
2.2. Монтаж и наладка осветительных приборов		4	4/2И		7,8	2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к экспресс-опросу.	Экспресс-опрос №3	
2.3. Монтаж и наладка электропроводок		4	4/2И		5	6	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к защите реферата.	Защита реферата	
2.4. Монтаж и наладка силового электрооборудования		4	4/2И		7	8	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка лекционного материала; 3) подготовка к аудиторной контрольной работе №2.	Выполнение аудиторной контрольной работы №2	
Итого по разделу		16	16/6И		28,8	18		Проверка конспектов	
Итого за семестр	3,5	28	28/10И		48,6	35,7			
Итого по дисциплине		28	28/10И		48,6	35,7		Экзамен	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

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

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Монтаж и наладка электрооборудования» 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 лабораторных 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 аспирантов

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

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

Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1

Вариант №1

- 1) Назовите виды и причины износов электрического и электромеханического оборудования.
- 2) Приведите методику измерения сопротивления заземляющих устройств.

Вариант №2

- 1) Назовите основные правила техники безопасности при проведении электромонтажных и наладочных работ.
- 2) Приведите методику монтажа электрических машин.

Вариант №3

- 1) Назовите основные этапы подготовки электромонтажных и пуско-наладочных работ.
- 2) Приведите методику монтажа и сборки силовых трансформаторов.

Вариант №4

- 1) Опишите технологию монтажа осветительных приборов.
- 2) Приведите методику монтажа аккумуляторных батарей и конденсаторных установок.

Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2

Вариант №1

- 1) Приведите методику проверки и наладки контакторов и магнитных пускателей.
- 2) Приведите методику испытания измерительных трансформаторов.

Вариант №2

- 1) Приведите методику проверки и наладки тепловых реле.
- 2) Приведите методику измерения сопротивления петли «фаза-нуль».

Вариант №3

- 1) Приведите методику проверки и наладки автоматических выключателей.
- 2) Приведите методику проверки и настройки реле времени.

Вариант №4

- 1) Приведите методику проверки и наладки предохранителей.
- 2) Приведите методику первого пуска двигателя.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-11 Способность к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности		
Знать	особенности монтажа электрооборудования оборудования зарубежного производства	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электромонтажные материалы и изделия, принцип работы и применение инструментов. Специализированные машины и передвижные мастерские. 2. Устройство и назначение наружного контура заземления. Устройство и назначение внутренней заземляющей сети. 3. Монтаж наружного контура заземления. Монтаж внутренней заземляющей сети. Требования ПУЭ к заземлению электроустановок. 4. Монтаж светильников и осветительных приборов. 5. Монтаж пускорегулирующих аппаратов. 6. Установка выключателей, штепсельных розеток, счетчиков. 7. Монтаж распределительных устройств. 8. Зануление и заземление осветительных установок. 9. Подготовка трасс электропроводок. 10. Монтаж открытых электропроводок. Монтаж тросовых электропроводок. 11. Монтаж электропроводок в лотках и коробах. Монтаж электропроводок в трубах. 12. Монтаж электрических машин. 13. Монтаж аппаратуры управления и защиты. 14. Монтаж преобразовательных устройств. 15. Организационные мероприятия пусконаладочных работ. Получение проектной документации от заказчика. 16. Техническая подготовка пусконаладочных работ, состав и этапы пусконаладочных работ (ПНР). 17. Условия окончания ПНР на объекте; документация, передаваемая заказчику.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>18. Сведения об основной документации для монтажа: ПЭУ, ПТБ, ПТЭЭП, СНиП.</p>
<p>Уметь</p>	<p>организовывать производство электромонтажных работ в системах электроснабжения</p>	<p>Примерные практические задания к экзамену:</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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Б) Величина заземления при линейном напряжении 380 В и фазном напряжении 220 В не более 4 Ом.</p> <p>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.</p> <p>Б) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 16 мм², а у стержневого – 35 мм².</p> <p>В) Площадь поперечного сечения молниеотвода тросового должна быть не менее 25 мм², а у стержневого – 50 мм².</p> <p><u>5. Каков искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ ?</u></p> <p>А) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +- 3 мм.</p> <p>Б) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +- 2 мм.</p> <p>В) Искровой промежуток трубчатых разрядников на напряжение 3...10 кВ составляет +- 4 мм.</p> <p><u>6. Какие преимущества кабельных линий перед воздушными линиями?</u></p> <p>А) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенная надежность; - повышенная электробезопасность; - не требует отвода земель сельхозугодий; <p>Б) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенная надежность; - повышенная электробезопасность;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> - не требует отвода земель сельхозугодий; - не загромождаются улицы населенных пунктов; - меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт; <p>В) Кабельные линии имеют ряд преимуществ перед воздушными линиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повышенная надежность; - не загромождаются улицы населенных пунктов; - меньше затраты на эксплуатацию и капитальный ремонт; <p><u>7. Какова глубина прокладки кабелей до 20 кВ?</u></p> <p>А) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,5 м; - при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 0,8 м; <p>Б) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,6 м; - при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 0,9 м; <p>В) При прокладке кабелей до 20 кВ необходимо выдержать глубину залеганий кабелей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кабели до 20 кВ прокладывают на глубину 0,7 м; - при пересечении улиц, шоссе и железнодородных путей – на глубине 1 м;
Владеть	навыками монтажа при нестандартных построениях системы электроснабжения	<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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>испытаний электрооборудования и электрических сетей.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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-12 Готовность к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования		
Знать	основные способы и методы проведения испытательных мероприятий основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормативные документы, применяемые при пусконаладочных работах (ПУЭ, СНиП, инструкция, технические условия, заводская документация на оборудовании). 2. Нормы приемосдаточности испытаний электрооборудования. 3. Общие указания по проверке электрических аппаратов. 4. Проверка сопротивления изоляции, измерение сопротивления катушек постоянному току. 5. Испытание электрической прочности изоляции. 6. Проверка контактной системы. Определение параметров срабатывания аппаратов. 7. Осмотр коммутационных приборов и аппаратов. Проверка технических характеристик коммутационных приборов и соответствия их параметрам схем выключения. 8. Общие сведения о наладке электрических машин. 9. Внешний осмотр и проверка механической части.
Уметь	организовывать испытательные мероприятия основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соединение и оконцевание жил проводов и кабелей <ul style="list-style-type: none"> -основные требования, предъявляемые к соединению и оконцеванию жил проводов и кабелей -технология соединения жил проводов сваркой

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>-технология соединения жил проводов пайкой -технология соединения жил проводов опрессовкой -способы выполнения разборных контактных соединений -технология присоединения жил проводов и кабелей к выводам электрооборудования.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>4. Прогрев кабеля на барабане -требования к прокладке кабелей в холодное время года -способы прогрева кабелей -прогрев кабеля специальным трехфазным трансформатором типа ТСПК</p> <p>5. Приемосдаточные испытания воздушной линии электропередачи -объем и нормы приемосдаточных испытаний ВЛ</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> -проверка изоляторов -проверка соединений проводов -измерение сопротивления заземления опор, их оттяжек и тросов -измерение габаритов от проводов ВЛ
Владеть	<p>навыками проведения испытаний при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса</p>	<p>Примерные задания к экспресс-опросу №2</p> <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-13 Способность участвовать в пуско-наладочных работах		
Знать	<p>основные способы и методы проведения пуско-наладочных работ основного электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объем приемо-сдаточных испытаний машин постоянного тока, асинхронных двигателей. Особенности приемо-сдаточных испытаний синхронных машин. 2. Методы измерения и нормы оценки характеристик изоляции электрических машин. 3. Определение степени увлажненности изоляции электрических машин 4. Измерение сопротивления обмоток электрических машин постоянному току. 5. Проверка правильности соединений и исправности обмоток электрических машин. 6. Проверка поверхности коллектора и контактных колец электрических машин.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Допустимые биения коллекторов машин постоянного тока. допустимые биения контактных колец асинхронных машин.</p> <p>8. Проверка состояния щеток.</p> <p>9. Подготовка машин к пуску.</p> <p>10. Проверка работы электрических машин при холостом ходе.</p> <p>11. Испытание и проверка электрических машин на нагрев и вибрацию.</p>
Уметь	организовывать проведение пуско-наладочных работ основного электроэнергетического и электротехнического оборудования	<p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Испытание оборудования распределительных устройств на напряжение 6 и 10 кВ</p> <ul style="list-style-type: none"> -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>2. Измерение сопротивления заземляющих устройств</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. <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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>-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> <p>4. 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).</p> <p>5. Центровка валов электрических машин -условия, определяющие надежность и долговечность эксплуатации электрических машин -грубая и точная центровка валов -проверка соосности валов.</p>
Владеть	навыками проведения пуско-наладочных работ при нестандартных условиях производства работ или организации технологического процесса	<p>Примерный перечень тем рефератов в рамках изучаемой дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Монтаж взрывоопасного электрооборудования. 2. Фазировка силовых трансформаторов. 3. Включение электрических машин без сушки. 4. Монтаж выводов обмоток электрических машин. 5. Проверка полярности и групп соединения обмоток силового трансформатора. 6. Монтаж электронагревательных приборов. 7. Монтаж пускорегулирующих аппаратов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>8. Монтаж нулевых защитных проводников. 9. Наладка тиристорных преобразователей. 10. Наладка автоматического регулятора возбуждения синхронного двигателя.</p> <p>Методические рекомендации по написанию и защите рефератов Реферат по дисциплине «Монтаж и наладка электрооборудования» 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 электрооборудования» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, защиту выполненных лабораторных работ, формирующих умения и владения и проводится в форме экзамена. Обязательным условием допуска к сдаче экзамена является успешная защита всех запланированных в курсе лабораторных работ. В течение семестра студенты выполняют две аудиторные контрольные работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – студент демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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: 17.09.2020). – 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: 17.09.2020). – 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: 17.09.2020). — 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: 17.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

7. 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 : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012420.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. 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: 17.09.2020). — Режим доступа: по подписке.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021

	Д-757-17 27.06.2017	от	27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007		бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое		бессрочно
7Zip	свободно распространяемое		бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО		бессрочно
Calculate Desktop Xfce	Linux свободно распространяемое ПО		бессрочно

Список Интернет-ресурсов, доступ к которым при регистрации обеспечен с любого компьютера:

- 1) Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 2) Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) : национальная библиографическая база данных научного цитирования. – Текст: электронный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 3) Академия Google (Google Scholar) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- 4) Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 5) East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС. – URL: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
- 6) Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 7) Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход с внешней сети по логину и паролю). – Текст: электронный.
- 8) Экономика. Социология. Менеджмент : Федеральный образовательный портал : сайт. – URL: <http://ecsocman.hse.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 9) Университетская информационная система РОССИЯ : научная электронная библиотека : сайт / НИВЦ ; Экономический факультет МГУ. – Москва : НИВЦ, 1997 – . – URL: <https://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 10) Web of science : Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://webofscience.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 11) Scopus : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база

данных научных изданий : сайт. – URL: <http://scopus.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

12) Springer Journals : Международная база полнотекстовых журналов : сайт. – URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

13) Springer Protocols : Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springerprotocols.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

14) SpringerMaterials : Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга : сайт. – URL: <http://materials.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

15) Springer Reference : Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний: сайт. – URL: <http://www.springer.com/references> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

16) zbMATH : Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике : сайт. – URL: <http://zbmath.org/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

17) Springer Nature : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <https://www.nature.com/siteindex> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

18) Архив научных журналов : сайт / Национальный электронно-информационный конкорциум. – Москва : НЭИКОН, 2013 – . – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

19) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

20) РУКОНТ : национальный цифровой ресурс : межотраслевая электронная библиотека : сайт / консорциум «КОТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 – . – URL: <https://rucont.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

21) ТАСС : информационное агентство России : [сайт]. – Москва, 1999 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <http://tass.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.

22) Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.

23) Abb.ru : Официальный сайт группы компаний АВВ Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

24) Elektrozavod.ru : Официальный сайт Уфимского завода «Электроаппарат» [Электронный ресурс]. – Уфа. – Режим доступа: <http://www.elektrozavod.ru/reports/ea>, свободный. – Загл. с экрана.

25) Stps.ru : Официальный сайт ООО «Стройподстанции» [Электронный ресурс]. – М. – Режим доступа: <http://www.stps.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

26) Siemens.com : Официальный сайт компании Siemens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.siemens.com/ru/ru.html>, свободный. – Загл. с

экрана.

27) Schneider-electric.com : Официальный сайт компании Schneider Electric [Электронный ресурс].– Режим доступа: <https://www.se.com/ru/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

28) Magtu.ru : Официальный сайт ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс].– Режим доступа: . <http://www.magtu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

29) Mmk.ru : Официальный сайт ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» [Электронный ресурс].– Режим доступа: . <http://www.mmk.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Монтаж и наладка электрооборудования» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа, консультации (столбец ВНКР) и экзамен.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Межфакультетская лаборатория моделирования систем электроснабжения (ауд. 217)	Лабораторные стенды: Стенд лабораторный ЭЭ1-ОРС-Н-Р. Стенд лабораторный ЭЭ1-ОРС-Н-Р. «Однолинейная модель распределительной эл.сети». Комплект типового лабораторного оборудования «Определение повреждений кабельных линий». Стенд лабораторный ЭЭ1-Л-Н-Р «Модель электротехнической системы». Комплект лабораторного оборудования «Электрические аппараты» 2ЭАЗ-С-Р. Комплект типового оборудования «Модель длинной линии электропередачи».
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования