

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и систем
управления _____ А.В. Бурковский
«25» ноября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электроснабжение

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2023

Автор программы доцент _____ / С.А. Горемыкин/

И.о. заведующего кафедрой
электромеханических
систем и электроснабжения _____ /В.П. Шелякин/

Руководитель ОПОП _____ /Н.В. Ситников/

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

обеспечение будущих бакалавров знаниями в области современных методов монтажа силового электрооборудования, изучение технической нормативной документации на выполнение монтажных работ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

-приобретение знаний современных методов монтажа электрооборудования; получение практических навыков в монтаже электрооборудования элементов станций подстанций, осветительного оборудования, кабельных, воздушных электросетей, оборудования распределительных устройств;

-получения навыков чтения электротехнических схем, рабочих чертежей, типовых проектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен выполнять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	знать организацию технического обслуживания, монтажа, наладки и ремонта электрооборудования систем электроснабжения;
	уметь применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения на этапе монтажа и эксплуатации;
	владеть вопросами взаимосвязи задач при монтаже, эксплуатации, наладке электрооборудования и задач на этапе проектировании данного оборудования;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Монтаж, наладка и эксплуатация

электрооборудования» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	120	72	48
В том числе:			
Лекции	60	36	24
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки	42 12	18 6	24 6
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки	18 4	18 4	-
Самостоятельная работа	132	108	24
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	288 8	180 5	108 3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		9	10
Аудиторные занятия (всего)	32	20	12
В том числе:			
Лекции	12	6	6
Практические занятия (ПЗ), в том числе в форме практической подготовки	12 8	6 4	6 4
Лабораторные работы (ЛР), в том числе в форме практической подготовки	8 4	8 4	-
Самостоятельная работа	243	84	159
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+

Общая трудоемкость академические часы з.е.	288 8	108 3	180 5
--	----------	----------	----------

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, Час
1	Организация электромонтажных работ	Нормативная документация при проведении электромонтажных работ. Порядок подготовки и проведения электромонтажных работ. Структура электромонтажного управления и его материально-техническое оснащение. Материалы, изделия, инструмент, используемые при выполнении электромонтажных работ. Прием электроустановок в эксплуатацию после монтажа. Организационные и технологические мероприятия по охране труда электромонтажника.	12	6	-	30	48
2	Монтаж электрооборудования.	Разборные контактные соединения. Неразборные контактные соединения. Конструкция и классификация силовых кабелей. Особенности оконцевания и соединения силовых кабелей. Монтаж кабельных линий внутри и вне зданий. Требования к монтажу и порядок сдачи кабельных линий в эксплуатацию. Основные положения по электропроводкам. Монтаж открытых и скрытых электропроводок внутри помещений. Электропроводки по специальным технологическим помещениям. Монтаж воздушных линий электропередач. Монтаж заземляющих устройств и молниезащиты. Монтаж оборудования распределительных устройств напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ. Монтаж силовых электропотребителей. Монтаж электрического освещения. Монтаж вторичных цепей коммутации.	24	6	14	36	80
		Практическая подготовка		6	4		10
3	Организация эксплуатационных мероприятий.	Общие сведения об эксплуатации оборудования. Система планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования (СППРЭО). Производственная эксплуатация, прием оборудования	8	8	-	30	46

		от заводов изготовителей. Индивидуальные и функциональные испытания, пробные пуски, комплексное опробование оборудования. Допуск к работам на электрообъекты. Обязанности оперативного и ремонтного персонала, оперативные переключения.					
4	Эксплуатация и наладка электрооборудования.	Эксплуатация воздушных линий электропередачи, правила охраны электрических сетей, воздушные линии электропередачи, трансформаторные подстанции, секционирующие и распределительные пункты электрических сетей 0,38-20 кВ и КРУН 6-10 кВ. Эксплуатации кабельных линий. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация разъединителей, отделителей (ОД), короткозамыкателей (КЗ), разъединителей нейтрали (РН). Эксплуатация масляных, вакуумных, элегазовых выключателей. Планово-предупредительный ремонт силового трансформатора 10/0,4 кВ. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт изоляторов и линейной арматуры воздушных линий электропередач. Эксплуатация комплектного распределительного устройства наружной установки.	16	10	-	36	62
		Практическая подготовка		6			6
Итого			60	42	18	132	252

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Организация электромонтажных работ	Нормативная документация при проведении электромонтажных работ. Порядок подготовки и проведения электромонтажных работ. Структура электромонтажного управления и его материально-техническое оснащение. Материалы, изделия, инструмент, используемые при выполнении электромонтажных работ. Прием электроустановок в эксплуатацию после монтажа. Организационные и технологические мероприятия по охране труда электромонтажника.	2	2	-	50	54
2	Монтаж электрооборудования.	Разборные контактные соединения. Неразборные контактные соединения. Конструкция и классификация силовых кабелей. Особенности оконцевания и соединения силовых кабелей.	4	-	4	79	87

		Монтаж кабельных линий внутри и вне зданий. Требования к монтажу и порядок сдачи кабельных линий в эксплуатацию. Основные положения по электропроводкам. Монтаж открытых и скрытых электропроводок внутри помещений. Электропроводки по специальным технологическим помещениям. Монтаж воздушных линий электропередач. Монтаж заземляющих устройств и молниезащиты. Монтаж оборудования распределительных устройств напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ. Монтаж силовых электропотребителей. Монтаж электрического освещения. Монтаж вторичных цепей коммутации.					
		Практическая подготовка		4	4		8
3	Организация эксплуатационных мероприятий.	Общие сведения об эксплуатации оборудования. Система планово-предупредительного ремонта энергетического оборудования (СППРЭО). Производственная эксплуатация, прием оборудования от заводов изготовителей. Индивидуальные и функциональные испытания, пробные пуски, комплексное опробование оборудования. Допуск к работам на электрообъекты. Обязанности оперативного и ремонтного персонала, оперативные переключения.	2	2	-	40	44
4	Эксплуатация и наладка электрооборудования.	Эксплуатация воздушных линий электропередачи, правила охраны электрических сетей, воздушные линии электропередачи, трансформаторные подстанции, секционирующие и распределительные пункты электрических сетей 0,38-20 кВ и КРУН 6-10 кВ. Эксплуатации кабельных линий. Эксплуатация силовых трансформаторов. Эксплуатация разъединителей, отделителей (ОД), короткозамыкателей (КЗ), разъединителей нейтрали (РН). Эксплуатация масляных, вакуумных, элегазовых выключателей. Планово-предупредительный ремонт силового трансформатора 10/0,4 кВ. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт изоляторов и линейной арматуры воздушных линий электропередач. Эксплуатация комплектного распределительного устройства наружной установки.	4	-	-	74	78

	Практическая подготовка		4		4
	Итого	12	12	8	243
				275	

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах.

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	На практических занятиях в рамках практической подготовки обучающиеся выполняют элементы работ по чтению электрических схем и их маркировки	ПК-3
2	На лабораторных занятиях в рамках практической подготовки обучающиеся выполняют работы по получению практических навыков монтажа отдельного электрооборудования и поиску неисправностей в электрических цепях	ПК-3

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Монтаж электрических аппаратов ВРУ однофазной электроэнергии», Лабораторная работа №2 «Монтаж электрических аппаратов ВРУ трехфазной электроэнергии», Лабораторная работа №3 «Монтаж и наладка электропроводки двух комнатной квартиры», Лабораторная работа №4 «Монтаж и наладка электрооборудования трехфазной электроэнергии»

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	знать организацию технического обслуживания, монтажа, наладки и ремонта электрооборудования систем электроснабжения	активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения на этапе монтажа и эксплуатации	решение типовых практических задач, умение практически реализовать полученные теоретические знания при выполнении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть вопросами взаимосвязи задач при монтаже, эксплуатации, наладке электрооборудования и задач на этапе проектировании данного оборудования	решение прикладных задач в конкретной предметной области, при выполнении лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8, 7 семестре для очной формы обучения, 9, 10 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать организацию технического обслуживания, монтажа, наладки и ремонта электрооборудования	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	систем электроснабжения			
	уметь применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения на этапе монтажа и эксплуатации	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть вопросами взаимосвязи задач при монтаже, эксплуатации, наладке электрооборудования и задач на этапе проектировании данного оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	знать организацию технического обслуживания, монтажа, наладки и ремонта электрооборудования систем электроснабжения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения на этапе монтажа и эксплуатации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть вопросами взаимосвязи задач при монтаже, эксплуатации, наладке электрооборудования и задач на этапе проектировании данного оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к

тестированию

1. Что такое стрела провеса провода?

1. Расстояние между проводами разных фаз воздушной линии электропередачи.
2. Расстояние от низшей точки провисания провода до земли.
3. Расстояние между прямой, соединяющей точки подвеса провода и низшей точкой его провисания.
4. Расстояние от крайнего провода линии до мнимой вертикальной плоскости, нормируемое Правилами охраны электрических сетей.
5. Расстояние между проводом и грозозащитным тросом.

2. Выберите основные операции, выполняемые при монтаже проводов.

1. Раскатка, натяжение, крепление проводов к изоляторам.
2. Раскатка, соединение, крепление проводов к изоляторам.
3. Соединение, натяжение, крепление проводов к изоляторам.
4. Раскатка, соединение, натяжение, крепление проводов к изоляторам.
5. Разгрузка, раскатка, натяжение, крепление проводов к изоляторам.

3. Выберите основные операции, выполняемые при монтаже проводов.

1. Раскатка, натяжение, крепление проводов к изоляторам.
2. Раскатка, соединение, крепление проводов к изоляторам.
3. Соединение, натяжение, крепление проводов к изоляторам.
4. Раскатка, соединение, натяжение, крепление проводов к изоляторам.
5. Разгрузка, раскатка, натяжение, крепление проводов к изоляторам.

4. Какие кабельные муфты являются наиболее надежными?

1. Эпоксидные.
2. Термоусаживаемые.
3. Свинцовые.
4. Чугунные.
5. Стальные.

5. Какова периодичность осмотров РУ?

1. На подстанциях с постоянным дежурством персонала – 1 раз в сутки; без дежурного персонала не реже одного раза в год.
2. На подстанциях с постоянным дежурством персонала – 1 раз в сутки; без дежурного персонала не реже одного раза в месяц.
3. На подстанциях с постоянным дежурством персонала – 1 раз в сутки; без дежурного персонала не реже одного раза в квартал.
4. На подстанциях с постоянным дежурством персонала – 1 раз в месяц; без дежурного персонала не реже одного раза в год.
5. На подстанциях с постоянным дежурством персонала – 1 раз в неделю; без дежурного персонала не реже одного раза в месяц.

6. Что такое охранная зона ВЛ?

1. Расстояние между проводами разных фаз воздушной линии электропередачи.
2. Минимально допустимое расстояние от низшей точки провисания провода до земли.
3. Расстояние между прямой, соединяющей точки подвеса провода и низшей точкой его провисания.
4. Расстояние от крайнего провода линии до мнимой вертикальной плоскости, нормируемое Правилами охраны электрических сетей.
5. Расстояние между проводом и грозозащитным тросом.

7. Какова периодичность осмотра КЛ?

1. Не реже одного раза в 6 месяцев для КЛ, проложенных открыто; не реже одного раза в 3 месяца для КЛ, проложенных в земле.
2. Не реже одного раза в 3 месяца для КЛ, проложенных открыто. не реже одного раза в 6 месяцев для КЛ, проложенных в земле.
3. Не реже одного раза в 6 месяцев для КЛ, проложенных открыто.

не реже одного раза в 6 месяцев для КЛ, проложенных в земле.

4. Не реже одного раза в 3 месяца для КЛ, проложенных открыто.

не реже одного раза в 3 месяцев для КЛ, проложенных в земле.

5. Не реже одного раза в год для КЛ, проложенных открыто.

не реже одного раза в 6 месяцев для КЛ, проложенных в земле.

8. Что такое разделка кабеля?

1. Снятие с кабеля наружного защитного покрова и брони.

2. Снятие с кабеля наружного защитного покрова

3. Последовательное удаление без сдвига всех слоев кабеля.

4. Последовательное удаление всех слоев кабеля.

5. Последовательное удаление с некоторым сдвигом всех слоев кабеля.

9. К какому изолятору в гирлянде приложено наибольшее напряжение?

1. К первому со стороны опоры.

2. К первому со стороны провода.

3. К среднему.

4. Напряжение распределяется равномерно по всем изоляторам в гирлянде.

5. К первому со стороны опоры и к первому со стороны провода.

10. Какова периодичность осмотров ВЛ?

1. Не реже одного раза в год.

2. Не реже одного раза в три месяца.

3. Не реже одного раза в шесть месяцев.

4. Не реже одного раза в 5 лет.

5. Не реже одного раза в 10 лет.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задания для стандартных задач рассмотрены в совокупности с прикладными задачами и приведены в п.7.2.3.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Каким должно быть расстояние от проводов линии электропередач ВЛ до поверхности земли напряжением до 1кВ?

1. Не менее 6 м;

2. Не менее 3,5 м;

3. Не менее 4 м.

2. Как близко (в горизонтальном направлении) от зданий и сооружений могут проходить провода ВЛ электропередачи напряжением до 1кВ?

1. 1-1,5 м;

2. 1,5-2 м;

3. 2-3 м.

3. Сухими называются электропомещения влажность воздуха в которых не превышает:

1. 60%;

2. До 75%;

3. > 75%

4. Мощность светильников аварийного освещения должна составлять примерно...% общего:

1. 5%;

2. 10%;

3. 25%.

5. Место ввода проводов в здание (сооружение) должно иметь расстояние до земли не

менее:

1. 2,75 м;
2. 3,5 м;
3. 4 м.

6. Расстояние по вертикале от самонесущих проводов ВЛ при наибольшей стреле провеса до поверхности земли в населенной и ненаселенной местности или до проезжей части улиц должно быть не менее:

1. 4 м;
2. 5 м;
3. 6 м.

7. Глубина закладки кабеля от планированной отметки должна быть для кабелей напряжением до 20кВ не менее:

1. -0,5 м;
2. - 0,7 м;
- 3.- 1 м.

8. У светильников находящихся в эксплуатации с периодичностью 1-раз в месяц; 2 раза в три месяца; один раз в шесть месяцев необходимо производить измерение сопротивление изоляции мегомметром на напряжении 1000В. При этом сопротивление изоляции должно быть не менее:

1. -1 МОм;
2. -2 МОм;
- 3.-0,5 МОм.

9.Каковы должны быть сопротивления повторных заземлений нулевого провода ВЛ?

1. Не более 10 Ом.
2. Не более 30 Ом.
3. Не более 50 Ом.

10. Сырыми называются электропомещения относительная влажность в которых:

1. >60%;
2. До 75%;
3. >75%.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Документация содержащаяся в комплекте электротехнических рабочих чертежах, в соответствии с какими нормативными документами осуществляется ее составление. Привести примеры электромонтажной документации для отдельных электроустановок.
2. Классификация рабочих чертежей по назначению, требования, предъявляемые при их проектировании.
3. Требования к зданиям и сооружениям сдаваемым в электромонтаж. Классификация средств механизации работ.
4. Условные графические обозначения и особенности маркировки различных электрических схем. Индустриализация при проведении электромонтажных работ.
5. Материально-техническое обеспечение бригад при проведении электромонтажных работ. Суть механизации.
6. Определение электропомещения. Перечислить категории помещений по условиям окружающей среды по условиям пожароопасности, взрывоопасности.
7. Привести классификацию помещений по степени опасности поражения электрическим током. Определение электроустановки и их классификация.
8. Классификация электротехнических изделий по способу защиты от поражения электрическим током. Порядок построения исполнения оборудования по степени

- защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от попадания воды внутрь оболочки.
9. Структура электромонтажного управления. Функции, выполняемые участками и группами службы подготовки производства.
 10. Этапы и стадии электромонтажных работ, работы выполняемые на каждом этапе и стадии.
 11. Материалы общего назначения, применяемые при выполнении различных видов электромонтажных работ.
 12. Формы трудового подряда и системы оплаты труда. Электромонтажные изделия общего назначения.
 13. Инструменты приспособления и механизмы для электромонтажных работ.
 14. Неразборные соединения токоведущих жил, проводов и кабелей, особенности их выполнения.
 15. Разборные контактные соединения, особенности их выполнения.
 16. Требования предъявляемые к разборным и неразборным контактным соединениям. Перечислить и классифицировать основные и вспомогательные элементы конструкции силовых кабелей.
 17. Классификация силовых кабелей. Состав и назначение элементов конструкции силовых кабелей.
 18. Классификация кабельных муфт. Маркировка муфт и заделок.
 19. Особенности технологических операций, связанных с установкой соединительных муфт.
 20. Общие требования, предъявляемые к монтажу кабельных линий (независимо от способа монтажа).
 21. Порядок монтажа кабельных линии в траншее, на тросах.
 22. Особенности монтажа кабельных линий в кабельных сооружениях, бестраншейная прокладка кабелей. Температурный режим при монтаже кабельных линий.
 23. Выполнение пересечений кабельных линий с инженерными сооружениями. Маркировка кабельных линий. Испытание и сдача кабельной линии в эксплуатацию.
 24. Провода и кабели, применяемые в электропроводках. Требования, предъявляемые к монтажу открытых электропроводок.
 25. Понятие электропроводки, классификация электропроводок. Вспомогательные элементы крепления электропроводок.
 26. Технологические операции при монтаже открытой электропроводки. Особенности монтажа скрытой электропроводки.
 27. Требования, предъявляемые к монтажу наружных электропроводок. Особенности тросовой электропроводки, электропроводки выполняемой в лотках, коробах и трубах.
 28. Электропроводки в электротехнических плинтусах и за подвесными потолками. Особенности электропроводки в чердачных помещениях, в пожароопасных и взрывоопасных зонах.
 29. Перечислить и пояснить технологическую последовательность монтажа воздушных ЛЭП на штыревых изоляторах. Величины, характеризующие воздушную ЛЭП.
 30. Требования, предъявляемые к монтажу воздушных ЛЭП напряжением до 1 и выше 1 кВ.
 31. Классификация опор (по назначению и по конструкции), проводов, изоляторов. Классификация шинопроводов, особенности их монтажа.
 32. Особенности монтажа проводов на штыревых и подвесных изоляторах. Особенности монтажа проводов марки СИП, преимущества ЛЭП выполненных

- с использованием проводов СИП.
33. Понятие заземления, зануления. Каково их назначение, в каком случае их выполняют.
 34. Что разрешается не заземлять или не занулять. Классификация типов систем заземления.
 35. Понятие повторного заземления ВЛ. Порядок заземления металлических конструкций ВЛ. Подробная классификация естественных и искусственных заземлителей.
 36. Особенности монтажа заземлителей различного типа и заземляющих проводников. В чем состоят особенности соединения заземляющих проводников между собой и к корпусам электрооборудования.
 37. Состав молниеотводов их классификация, особенности монтажа. В чем сходство и различие монтажа устройств молниезащиты в сравнении с устройствами защитного заземления.
 38. Что относится к РУ до 1 кВ, особенности их монтажа. Классификация аппаратов РУ до 1 кВ.
 39. Особенности монтажа КРУ, КТП, силовых трансформаторов.
 40. Оборудование РУ и подстанций. Требования, соблюдаемые при сооружении ЗРУ и ОРУ.
 41. Перечислить оборудование ЗРУ. Особенности монтажа изоляторов разъединителей, выключателей подвесного типа.
 42. Назначение и особенности монтажа реакторов, шин, выключателей нагрузки.
 43. Общие требования к монтажу электродвигателей. Технологическая последовательность монтажа электродвигателей мощностью до 1000 кВт.
 44. Особенности монтажа электродвигателя мощностью с выше 1000кВт. Классификация и особенности монтажа шинопроводов.
 45. Классификация систем освещения. Требования, предъявляемые к монтажу электроосветительной аппаратуры.
 46. Особенности монтажа вторичных цепей коммутации. Электрические схемы, их назначение, обозначение элементов на данных схемах.
 47. Как осуществляется проверка качества электромонтажных работ. Какова последовательность подключения электроустановки под рабочее напряжение.
 48. Каким испытаниям подвергаются электротехнические устройства при сдаче в эксплуатацию, в чем их особенности в зависимости от типа оборудования.
 49. Каким комиссиям и какая документация предоставляется при сдаче электроустановок в эксплуатацию, в чем их особенности в зависимости от типа оборудования. Общие правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ.
 50. Особенности техники безопасности при выполнении отдельных типов специализированных монтажных работ.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Документация содержащаяся в комплекте электротехнических рабочих чертежах, в соответствии с какими нормативными документами осуществляется ее составление. Привести примеры электромонтажной документации для отдельных электроустановок.
2. Классификация рабочих чертежей по назначению, требования, предъявляемые при их проектировании.
3. Условные графические обозначения и особенности маркировки различных электрических схем. Понятие индустриализации при проведении электромонтажных работ.

4. Материально-техническое обеспечение бригад при проведении электромонтажных работ. Суть механизации.
5. Определение электропомещения. Перечислить категории помещений по условиям окружающей среды по условиям пожароопасности, взрывоопасности.
6. Привести классификацию помещений по степени опасности поражения электрическим током. Классификация электротехнических изделий по способу защиты от поражения электрическим током. Порядок построения исполнения оборудования по степени защиты от соприкосновения с токоведущими частями и от попадания воды внутрь оболочки.
7. Структура электромонтажного управления. Функции, выполняемые участками и группами службы подготовки производства.
8. Этапы и стадии электромонтажных работ, работы выполняемые на каждом этапе и стадии.
9. Материалы и изделия общего назначения, применяемые при выполнении различных видов электромонтажных работ.
10. Инструменты приспособления и механизмы для электромонтажных работ.
11. Не разборные соединения токоведущих жил, проводов и кабелей, особенности их выполнения.
12. Разборные контактные соединения, особенности их выполнения. Перечислить основные и вспомогательные элементы конструкции силовых кабелей.
13. Классификация силовых кабелей. Состав и назначение элементов конструкции силовых кабелей.
14. Классификация кабельных муфт. Особенности технологических операций, связанных с их установкой.
15. Общие требования, предъявляемые к монтажу кабельных линий внутри и вне зданий.
16. Технологические операции монтажа кабельных линий в траншее, на тросах.
17. Особенности монтажа кабельных линий в кабельных сооружениях. Температурный режим при монтаже кабельных линий. Выполнение пересечений кабельных линий с инженерными сооружениями.
18. Провода и кабели, применяемые в электропроводках. Требования, предъявляемые к монтажу открытых электропроводок.
19. Понятие электропроводки, классификация электропроводок. Вспомогательные элементы крепления электропроводок.
20. Технологические операции при монтаже открытой электропроводки. Особенности монтажа скрытой электропроводки.
21. Требования, предъявляемые к монтажу наружных электропроводок. Особенности тросовой электропроводки, электропроводки выполняемой на лотках, коробах и трубах.
22. Перечислить и пояснить технологическую последовательность монтажа воздушных ЛЭП на штыревых изоляторах. Величины, характеризующие воздушную ЛЭП.
23. Требования, предъявляемые к монтажу воздушных ЛЭП напряжением до 1 и выше 1 кВ. Классификация опор (по назначению и по конструкции), проводов, изоляторов.
24. Особенности монтажа проводов на штыревых и подвесных изоляторах выполненных изолированным и не изолированным проводом. Преимущества ЛЭП выполненных с использованием провода СИП.
25. Понятие заземления, зануления. Каково их назначение, в каком случае их выполняют.
26. Что разрешается не заземлять или не занулять. Классификация типов систем заземления.

27. Понятие повторного заземления ВЛ. Подробная классификация естественных и искусственных заземлителей.
28. Особенности монтажа заземлителей различного типа и заземляющих проводников. В чем состоят особенности соединения заземляющих проводников между собой и к корпусам электрооборудования.
29. Состав молниеотводов и их классификация. В чем сходство и различие монтажа устройств молниезащиты в сравнении с устройствами защитного заземления.
30. Что относится к РУ до 1 кВ, особенности их монтажа. Классификация аппаратов РУ до 1 кВ.
31. Особенности монтажа КРУ, КТП, силовых трансформаторов.
32. Оборудование РУ и подстанций. Требования, соблюдаемые при сооружении ЗРУ и ОРУ.
33. Перечислить оборудование ЗРУ. Особенности монтажа изоляторов разъединителей, выключателей.
34. Назначение и особенности монтажа реакторов, разрядников, шин.
35. Общие требования к монтажу электродвигателей. Технологическая последовательность монтажа электродвигателей мощностью до 1000 кВт.
36. Особенности монтажа электродвигателя мощностью с выше 1000кВт. Классификация и особенности монтажа шинопроводов.
37. Классификация систем освещения. Требования, предъявляемые к монтажу электроосветительной аппаратуры.
38. Особенности монтажа вторичных цепей коммутации. Перечислить электрические схемы, обозначение элементов на данных схемах.
39. Как осуществляется проверка качества электромонтажных работ. Какова последовательность подключения электроустановки под напряжение.
40. Каким испытаниям подвергаются электротехнические устройства при сдаче в эксплуатацию, в чем их особенности в зависимости от типа оборудования.
41. Каким комиссиям и какая документация предоставляется при сдаче электроустановок в эксплуатацию, в чем их особенности в зависимости от типа оборудования. Общие правила техники безопасности при выполнении электромонтажных работ.
42. Особенности техники безопасности при выполнении отдельных типов специализированных монтажных работ.
43. Охарактеризуйте помещения по степени опасности поражения электрическим током. Приведите классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током.
44. Характеристики степеней защиты персонала и электрооборудования от соприкосновения с токоведущими или движущимися частями и защита оборудования от проникновения воды внутрь оболочки.
45. Структурная схема эксплуатации электрооборудования. Формы эксплуатации электроустановок.
46. Порядок допуска персонала к выполнению работ на электроустановках.
47. Обязанности персонала по обслуживанию электрооборудования в цехах предприятия. Техническая документация для допуска электроустановки в эксплуатацию.
48. Осмотры воздушных линий и порядок их проведения.
49. Профилактические измерения и проверка для воздушных линий.
50. Охранные зоны для воздушных линий. Мероприятия, проводимые организациями, эксплуатирующими воздушные линии по предупреждению аварий на них.
51. Технология ремонта воздушных линий.
52. Условия соблюдения режимов безаварийной эксплуатации кабельных линий.
53. Порядки осмотра кабельных линий и их содержание.
54. Профилактические испытания и измерения для кабельных линий.

55. Методы определения мест повреждений на кабельных линиях.
56. Прожигание кабелей. Защита кабелей от коррозии.
57. Порядок хранения и транспортировки силовых трансформаторов. Периодичность и содержание ремонтов и осмотров для трансформаторов.
58. Мероприятия для трансформатора перед его включением.
59. Методы сушки изоляции обмоток трансформаторов.
60. Эксплуатация трансформаторного масла (сушка, очистка, регенерация).
61. Правила приема в эксплуатацию электродвигателей.
62. Влияние режимов работы и условий эксплуатации на изоляцию электродвигателей.
63. Техническое обслуживание и текущий ремонт электродвигателей.
64. Особенности эксплуатации погружных электродвигателей.
65. Особенности эксплуатации резервных и передвижных электростанций.
66. Причины и характер износа электрооборудования.
67. Назначение и порядок реализации системы планово-предупредительного ремонта электрооборудования.
68. Типы ремонта электрооборудования и сроки их проведения.
69. Правила осмотра электрооборудования в действующих распределительных устройствах.
70. Технология ремонта и ревизии разъединителей и выключателей нагрузки.
71. Основные этапы ремонта и ревизии измерительных трансформаторов тока, напряжения.
72. Особенности ремонта и ревизии предохранителей, реакторов.
73. Особенности ремонта и ревизии контактных соединений и заземляющих устройств.
74. Сроки и нормы испытания электрооборудования.
75. Эксплуатация осветительных устройств, эксплуатация электронагревательных установок.
76. Особенности эксплуатации электрооборудования электронно-ионной технологии.
77. Испытание и наладка аппаратуры управления, защиты и устройств автоматики.
78. Эксплуатационные мероприятия для низковольтных аппаратов защиты и коммутации.
79. Повышение эксплуатационной надежности аппаратуры защиты и управления.
80. Эксплуатационные системы автоматического управления и защиты погружными электродвигателями.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Организация электромонтажных работ	ПК-3	Тест, контрольная работа.
2	Монтаж электрооборудования.	ПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ.
3	Организация эксплуатационных мероприятий.	ПК-3	Тест, контрольная работа.
4	Эксплуатация и наладка электрооборудования.	ПК-3	Тест, контрольная работа.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, при помощи выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Юран С.Ц., Владыкин И.Р., Монтаж электрооборудования и средств автоматизации, КолосС, 2007г.

8.1.2 Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Полуянович Н. К. - 6-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 396 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-8002-9. URL: <https://e.lanbook.com/book/171888>

8.1.3 Горемыкин С.А. Учебное пособие для практических и лабораторных занятий по дисциплине «Монтаж и эксплуатация электроэнергетического оборудования» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» очной и заочной форм обучения: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (2,78 Мб) / С.А. Горемыкин, Н.В. Ситников – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2020. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM): цв. – Систем. требования: ПК 500 и выше; 256 Мб ОЗУ; Windows XP; SVGA с разрешением 1024x768; Adobe Acrobat;

CD-ROM дисковод; мышь. – Загл. с экрана.

8.1.4 Грунтович Н.В., Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / - М.: НИЦ ИНФРА-М: Новое знание, 2013г.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415728>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Программное обеспечение

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
- OpenOffice;
- Adobe Acrobat Reader;
- Internet explorer;
- Компас-График LT;
- SMath Studio.

8.2.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный портал. <http://www.edu.ru/>
- Образовательный портал ВГТУ <https://education.cchgeu.ru/>

8.2.3 Информационные справочные системы

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

8.2.4 Современные профессиональные базы данных

- ФГУП «Стандартинформ». Адрес ресурса: <http://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>
- Электроцентр Адрес ресурса: <http://electrocentr.info/>
- Netelectro Новости электротехники, оборудование и средства автоматизации. Информация о компаниях и выставках, статьи, объявления. Адрес ресурса: <https://netelectro.ru/>
- Marketelectro Отраслевой электротехнический портал. Представлены новости отрасли и компаний, объявления, статьи, информация о мероприятиях, фотогалерея, видеоматериалы, нормативы и стандарты, библиотека, электромаркетинг. Адрес ресурса: <https://marketelectro.ru/>
- Чертежи.ru Адрес ресурса: <https://chertezhi.ru/>
- БАЗА ДАННЫХ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ и ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ URL: <https://online-electric.ru/dbase.php>
- База данных ГОСТов по энергетике. Адрес ресурса: <https://www.ruscable.ru/doc/docgost/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ

ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой. При проведении лабораторных занятий, используется специализированная учебная лаборатория, оснащенная необходимым оборудованием.

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

По дисциплине «Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования».

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета электрооборудования подлежащего монтажу. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной

	литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--