

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических  
и биотехнических систем  
Кафедра электромеханики



Тарасенко О.В.

2023 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электромонтажные работы при вводе в эксплуатацию крупных  
электрических машин и силовых трансформаторов»

По направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль: «Электромеханика»

Луганск 2023



## Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Электромонтажные работы при вводе в эксплуатацию крупных электрических машин и силовых трансформаторов» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Электромонтажные работы при вводе в эксплуатацию крупных электрических машин и силовых трансформаторов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144 с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., №662 от 19.07.2022).

СОСТАВИТЕЛЬ:

Старший преподаватель кафедры электромеханики Лойко А.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры электромеханики

«14» 04 2013 года, протокол № 6-1

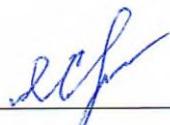
Заведующий кафедрой Лойко А.В. Яковенко В.В.

Переутверждена: «  » 20 \_\_ года, протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

«18» 04 2013 года, протокол № 5.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем



Яременко С.П.

© Лойко А.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## **Структура и содержание дисциплины**

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

Цель изучения дисциплины – получение знаний о видах и классификации электромеханических устройств и электропомещений; видах и уровнях факторов, действующих на устройства; материалах, инструментах и приборах, необходимых для монтажных работ; технологии монтажа основных типов электрических машин и аппаратов; испытаниях перед пуском и основных правилах техники безопасности.

**Знать:**

- изучить классификацию основных видов электромеханических устройств с точки зрения их монтажа и наладки;
- изучить уровни действующих на устройства факторов (климатических, температуры нагрева, вибрации);
- освоить основные технологические способы монтажа и наладки электрических машин и аппаратов;
- изучить методы послемонтажных испытаний и пуска установок в работу;
- освоить основные требования техники безопасности в процессе монтажно-наладочных работ.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Электромонтажные работы при вводе в эксплуатацию крупных электрических машин и силовых трансформаторов» относится к вариативной части цикла профессиональной подготовки.

**знания:**

методов расчёта режимов работы математических задач в электромеханике; требуемых режимов и заданные параметры технологического процесса алгоритмизации и программного обеспечения в электроэнергетике по заданной методике; способов монтажа элементов оборудования объектов профессиональной деятельности; методы и порядок подсоединения пуско-наладочного оборудования;

**умения:**

расчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности; обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; выполнять монтаж элементов оборудования объектов профессиональной деятельности; выполнять порядок и следовать всем инструкциям в выполнении пуско-наладочных работ;

**навыки:**

расчёта режимов работы математических задач в электромеханике и электротехнике; обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; монтажа элементов оборудования объектов профессиональной деятельности; выполнения

порядка и следовать всем инструкциям в выполнении пуско-наладочных работах.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Электрические аппараты», «Электрические машины», «Теоретическая механика», «Теоретические основы электротехники» и служит основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-03. Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и наладке объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-03.1. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при проектировании и наладке объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-03.2. Обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, современного программного обеспечения, в том числе текстовых редакторов и графических программы.</p> <p>ПК-03.3. Способен обеспечивать поддержание оптимальных режимов работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> нормативную базу, устройства и принципы работы объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать конструкторскую документацию; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам; обеспечивать экологическую безопасность проектируемых объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками конструирования объектов профессиональной деятельности.</p>
ПК-04. Способен решать производственно-технологические задачи при производстве и монтаже объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных, нормативноправовых актов и нормативнотехнической литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования;</p> <p>ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых</p>	<p><b>Знать:</b> требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки технологических карт на производство и монтаж объектов профессиональной деятельности.</p>

	работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3. Использует правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок	
--	---	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>108</b> <b>(3 зач. ед)</b>	<b>108</b> <b>(3 зач. ед)</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>51</b>	<b>12</b>
<b>в том числе:</b>		
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	17	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i> )	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>57</b>	<b>96</b>
Итоговая аттестация	зачет	зачет

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Вводное занятие. Классификация электроустановок и электропомещений. Климатическое исполнение. Монтажное исполнение. Способы охлаждения. Условия электробезопасности. Электропомещение.

Тема 2. Предельно допустимые уровни факторов

Техническая документация для монтажных работ. Допустимая температура частей электрических машин и методы ее измерения. Источники и допустимые уровни вибрации. Классы электрических машин по уровню шума. Нормативная, проектная и эксплуатационная документация для монтажных работ. Допустимый уровень шума.

Тема 3. Материалы, инструменты, механизмы и приборы для монтажно-наладочных работ

Электроизоляционные, проводниковые и конструкционные материалы. Вспомогательные материалы. Специальные инструменты, механизмы и приборы для монтажа и испытаний электроустановок. Механизмы для подъемно-транспортных работ.

Тема 4. Обозначение выводов машин

Упаковка, транспортировка, консервация и хранение электроустановок. Обозначение вывода обмоток электрических машин переменного и постоянного тока. Способы упаковки электрических установок. Методы консервации. Условия хранения.

## **Тема 5. Подготовка к монтажу электроустановок**

Подготовка помещений к монтажу. Подготовка фундамента. Разбивка осей. Подготовка электрических машин к установке. Расконсервация ЕТА.

## **Тема 6. Монтаж электрических машин**

Установка и выверка фундаментных плит и подшипников стояков. Установка статора и ротора. Контроль воздушного зазора.

## **Тема 7. Монтаж муфт для соединения валов**

Центровка валов электрических машин и машин привода. Подготовка валов к центровке. Способы центровки валов.

## **Тема 8. Выверка воздушного зазора. Пригон и сборка муфт. Сборка подшипников**

Выверка и регулирование воздушного зазора между статором и ротором. Сборка и соединение муфт. Пригонка и сборка подшипников скольжения. Сборка подшипников качения.

## **Тема 9. Контроль состояния изоляции. Испытание и пробный пуск электрических машин**

Контроль состояния изоляции. Основные способы сушки изоляции. Объем испытаний перед пуском. Пробный пуск. Испытание в холостую и под нагрузкой.

## **Тема 10. Методы монтажа силовых трансформаторов (СТ)**

Классификация СТ. Транспортировка и хранение. Требования к помещению или монтажной площадке. Ревизия СТ. заливка маслом. Окончательная сборка.

## **Тема 11. Сушка СТ. Испытания, накладка и включение СТ**

Оценка состояния изоляции. Методы контрольного прогрева, контрольной подсушки и сушки. Испытания СТ перед пуском. Наладочные работы. Подготовка и пробное включение. Включение СТ.

## **Тема 12. Монтаж низковольтных электрических аппаратов**

Классификация низковольтных электрических аппаратов. Монтаж станции управления. Монтаж ПРА: рубильников, АВ, контакторов, магнитных пускателей, ящиков сопротивления.

## **Тема 13. Монтаж высоковольтных электрических аппаратов**

Классификация в/в электрических аппаратов. Монтаж разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Монтаж предохранителей, включателей. Монтаж реакторов. Монтаж измерительных трансформаторов.

## **Тема 14. Подключение электроустановок к электрической сети**

Кабельные вводы. Подключение к сети с силовыми кабелями и шинами.

### **4.3. Лекции**

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводное занятие. Классификация электроустановок и электропомещений	2	2

2	Предельно допустимые уровни факторов	2	
3	Материалы, инструменты, механизмы и приборы для монтажно-наладочных работ	2	
4	Обозначение выводов машин	2	
5	Подготовка к монтажу электроустановок	2	
6	Монтаж электрических машин	2	
7	Монтаж муфт для соединения валов	2	
8	Выверка воздушного зазора. Пригон и сборка муфт. Сборка подшипников	4	
9	Контроль состояния изоляции. Испытание и пробный пуск электрических машин	4	
10	Методы монтажа силовых трансформаторов (СТ)	2	
11	Сушка СТ. Испытания, накладка и включение СТ	2	
12	Монтаж низковольтных электрических аппаратов	4	
13	Монтаж высоковольтных электрических аппаратов	2	
14	Подключение электроустановок к электрической сети	2	
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Лабораторные работы

№	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Вводное занятие. Определение для заданной установки степени защиты, климатического исполнения, вида монтажа и способа охлаждения.	2	2
2	Нагревание электрических машин. Измерение температуры частей электрической машины.	2	
3	Причины и параметры вибрации. Измерение вибрации электрической машины.	2	
4	Выбор и расчет грузоподъемности подъемных механизмов для транспортирования электроустановок.	2	
5	Обозначение выводов электрических машин и СТ. проверка правильности соединения обмотки.	2	4
6	Подготовка электрических машин к монтажу – приемка, расконсервация, временное хранение.	4	
7	Выверка фундаментных плит по горизонтальности и разбивка осей на фундаменте.	3	
<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>6</b>

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№	Название темы	Вид СР	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Вводное занятие. Классификация электроустановок и электропомещений Климатическое исполнение. Монтажное исполнение. Способы охлаждения. Условия электробезопасности. Электропомещение.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	8
2	Предельно допустимые уровни факторов	Подготовка к	5	8

	Техническая документация для монтажных работ. Допустимая температура частей электрических машин и методы ее измерения. Источники и допустимые уровни вибрации. Классы электрических машин по уровню шума. Нормативная, проектная и эксплуатационная документация для монтажных работ. Допустимый уровень шума.	лабораторным занятиям		
3	Материалы, инструменты, механизмы и приборы для монтажно-наладочных работ Электроизоляционные, проводниковые и конструкционные материалы. Вспомогательные материалы. Специальные инструменты, механизмы и приборы для монтажа и испытаний электроустановок. Механизмы для подъемно-транспортных работ.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	8
4	Обозначение выводов машин Упаковка, транспортировка, консервация и хранение электроустановок. Обозначение вывода обмоток электрических машин переменного и постоянного тока. Способы упаковки электрических установок. Методы консервации. Условия хранения.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	8
5	Подготовка к монтажу электроустановок Подготовка помещений к монтажу. Подготовка фундамента. Разбивка осей. Подготовка электрических машин к установке. Расконсервация ЕТА.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	8
6	Монтаж электрических машин Установка и выверка фундаментных плит и подшипников стояков. Установка статора и ротора. Контроль воздушного зазора.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	8
7	Монтаж муфт для соединения валов Центровка валов электрических машин и машин привода. Подготовка валов к центровке. Способы центровки валов.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	12
8	Выверка воздушного зазора. Пригон и сборка муфт. Сборка подшипников Выверка и регулирование воздушного зазора между статором и ротором. Сборка и соединение муфт. Пригонка и сборка подшипников скольжения. Сборка подшипников качения.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	9
9	Контроль состояния изоляции. Испытание и пробный пуск электрических машин Контроль состояния изоляции. Основные способы сушки изоляции. Объем испытаний перед пуском. Пробный пуск. Испытание в холостую и под нагрузкой.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	9
10	Методы монтажа силовых трансформаторов (СТ) Классификация СТ. Транспортировка и хранение. Требования к помещению или монтажной площадке. Ревизия СТ. Заливка маслом. Окончательная сборка.	Подготовка к лабораторным занятиям	5	9
11	Сушка СТ. Испытания, накладка и включение СТ	Подготовка к лабораторным	6	9

	Оценка состояния изоляции. Методы контрольного прогрева, контрольной подсушки и сушки. Испытания СТ перед пуском. Наладочные работы. Подготовка и пробное включение. Включение СТ.	занятиям		
<b>Итого:</b>			<b>57</b>	<b>96</b>

#### **4.7. Курсовые работы/проекты.**

Не предусмотрены учебным планом.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект лекций, методические указания к лабораторным работам, методические указания к самостоятельному изучению дисциплины, размещенные во внутренней сети и сайте кафедры) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.

Работа в команде: каждая лабораторная работа выполняется несколькими студентами совместно в бригадах по 4-5 чел. Для каждой бригады имеется свое задание, общее для студентов этой бригады. Кроме этого каждый студент получает свое индивидуальное задание к лабораторной работе, частично связанное с вариантом задания по индивидуальной работе, что позволяет мотивировать каждого студента на совместную работу в команде.

#### **6. Формы контроля освоения дисциплины.**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для лабораторных работ;
- вопросы для зачета.

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студентам, показывающим хорошие и удовлетворительные знания учебного материала по дисциплине, выставляется итоговая отметка «зачтено».

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляются отметки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Критерий оценивания
Зачтено	Студент показывает хорошие знания учебного материала по дисциплине, знает сущность и характеристику основных понятий, владеет терминологией. Студент способен логично и последовательно изложить учебный материал по дисциплине, раскрыть смысл вопросов по темам, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы, систематически активен на практических занятиях и лабораторных работах.

Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки, владеет отрывочными знаниями основных понятий, дает неполные или неверные ответы на вопросы по темам курса. Текущая успеваемость по дисциплине неудовлетворительная, студент не участвует в работе на практических занятиях и лабораторных работах. Выполняет не все виды работ по дисциплине
-----------	---

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **a) основная литература:**

1. Назарычев А.Н., Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей / Под ред. А.Н. Назарычева - М. : Инфра-Инженерия, 2016. - 928 с. - ISBN 5-9729-0004-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900041.html> (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Олифиренко Н.А., Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования (ПМ.01) : учебное пособие / Олифиренко Н.А., Чаплыгина И.В. - Ростов н/Д : Феникс, 2018. - 366 с. (Среднее профессиональное образование) - ISBN 978-5-222-30077-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222300770.html> (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

3. Олифиренко Н.А., Проверка и наладка электрооборудования (ПМ.02) : учеб. пособие / Олифиренко Н.А. - Ростов н/Д : Феникс, 2018. - 279 с. (Среднее профессиональное образование.) - ISBN 978-5-222-28645-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222286456.html> (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

### **б) дополнительная литература:**

1. Дубинский Г.Н., Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 вольт / Г.Н. Дубинский, Л.Г. Левин - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 416 с. - ISBN 5-98003-208-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5980032088.html> (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

2. Коломиец А.П., Монтаж электрооборудования и средств автоматизации / Коломиец А. П., Кондратьева Н. П., Юран С. И., Владыкин И. Р. - М. : КолосС, 2013. - 351 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0412-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204125.html> (дата обращения: 14.03.2020). - Режим доступа : по подписке.

**в) методические рекомендации:**

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Монтаж и настройка электромеханических устройств», (для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.02) /Сост.: доц. А.И. Сырцов, – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 3 с.

2. Методические указания для выполнения контрольной работы для студентов заочной формы по дисциплине «Монтаж и настройка электромеханических устройств», (для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.02) /Сост.: доц. А.И. Сырцов, – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 6 с.

**г) Интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://minobrnauki.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

**Электронные библиотечные системы и ресурсы**

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

**Научная библиотека имени А. Н. Коняева** – <http://biblio.dahluniver.ru/>

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер).

Лабораторные работы: лаборатория микропроцессорной техники и промышленной электроники, оснащенная персональными компьютерами, шаблоны отчетов по лабораторным работам, и т.д.

Освоение дисциплины «Монтаж и настройка электромеханических устройств» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">https://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Электромонтажные работы при вводе в эксплуатацию крупных электрических машин и силовых трансформаторов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/ п	Код контро- лируе- мой компе- тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы форми- рования (семестр изуче- ния)
1.	ПК-03	Способен решать производственно-технологические задачи при проектировании и наладке объектов профессиональной деятельности	ПК-03.1. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при проектировании и наладке объектов профессиональной деятельности; ПК-03.2. Обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, том числе использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, современного программного обеспечения, в том числе текстовых редакторов и графических программы. ПК-03.3. Способен обеспечивать поддержание оптимальных режимов работы объектов профессиональной деятельности	Тема 1. Вводное занятие. Классификация электроустановок и электропомещений Тема 2. Предельно допустимые уровни факторов Тема 3. Материалы, инструменты, механизмы и приборы для монтажно-наладочных работ Тема 4. Обозначение выводов машин Тема 5. Подготовка к монтажу электроустановок Тема 6. Монтаж электрических машин Тема 7. Монтаж муфт для соединения валов Тема 8. Выверка воздушного зазора. Пригон и сборка муфт. Сборка подшипников Тема 9. Контроль состояния изоляции. Испытание и пробный пуск электрических машин Тема 10. Методы монтажа силовых трансформаторов (СТ) Тема 11. Сушка СТ. Испытания, накладка и включение СТ Тема 12. Монтаж низковольтных электрических аппаратов Тема 13. Монтаж высоковольтных электрических аппаратов Тема 14. Подключение электроустановок к электрической сети	5
2.	ПК-04	Способен решать производственно-технологические задачи при производстве и монтаже объектов профессионально	ПК-04.1. Демонстрирует знания требований законодательных, нормативно-правовых актов и нормативно-	Тема 4. Обозначение выводов машин Тема 5. Подготовка к монтажу электроустановок Тема 6. Монтаж электрических машин Тема 7. Монтаж муфт для	5 5 5 5

		й деятельности	технической литературы Российской Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2. Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3. Использует правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок	соединения валов	
				Тема 8. Выверка воздушного зазора. Пригон и сборка муфт. Сборка подшипников	5

### **Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код кон- тролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контроли- руемые те- мы учебной дисциплин	Наиме- нование оценочног о средства
1.	ПК-02	ПК-03.1. Способен проводить научно-	<b>Знать:</b> нормативную базу, устройства и принципы работы объектов профессиональной деятельности;	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	Вопросы для защиты лаборат

		<p>исследовательские и опытно-конструкторские разработки при проектировании и наладке объектов профессиональной деятельности; ПК-03.2.</p> <p>Обладает готовностью к участию в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов, современного программного обеспечения, в том числе текстовых редакторов и графических программы. ПК-03.3.</p> <p>Способен обеспечивать поддержание оптимальных режимов работы объектов профессиональной деятельности</p>	<p><b>Уметь:</b> разрабатывать конструкторскую документацию; осуществлять контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам; обеспечивать экологическую безопасность проектируемых объектов профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками конструирования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14</p>	орных работ
2.	ПК-04	<p>ПК-04.1.</p> <p>Демонстрирует знания требований законодательных, нормативноправовых актов и нормативнотехнической литературы Российской</p>	<p>Знать: требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: навыками подготовки технологических карт на производство и монтаж</p>	<p>Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8</p>	Вопросы для защиты лабораторных работ

		<p>Федерации, технологии монтажа, наладки энергетического, электротехнического оборудования и передового опыта в области эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.2.</p> <p>Производит выдачу производственных заданий персоналу, контролирует их выполнение и осуществляет проверку качества выполняемых работ по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования; ПК-04.3.</p> <p>Использует правила электробезопасности при эксплуатации электроустановок</p>	объектов профессиональной деятельности.		
--	--	--	---	--	--

### **Фонды оценочных средств по дисциплине «Монтаж и настройка электромеханических устройств»**

#### **Оценочные средства для текущей аттестации (лабораторная работа):**

Вопросы к лабораторным работам:

1. Какие варианты климатических районов существует для ЭМУ?
2. Что обозначают буквенными и цифровыми обозначениями при индексации степени защиты ЭМУ(например IP23)?
3. Как обозначается форма и вид монтажа электрической машины?
4. Перечислить способы охлаждения ЭМУ.
5. Как классифицируются электропомещения по взрыво- и пожароопасности?

6. На какие классы нагревостойкости подразделяется изоляция ЭМУ?
7. Какие элементы ЭМУ подвергают температурному контролю в процессе эксплуатации?
8. Какие причины вызывают нагрев металлического корпуса ЭМУ?
9. Перечислите стандартные методы контроля температуры частей ЭМУ
10. Как измеряется температура вращающихся частей электрических машин?
11. Зачем производится контроль вибрации электрических машин?
12. Назовите причины вибрации механического характера.
13. Назовите причины вибрации электромагнитного характера.
14. Как и чем производят контроль вибрации электрических машин? Что такое класс вибрации?
15. Как определяют причину вибрации электрической машины и снижают уровень вибрации до допустимой величины?
16. Что произойдет с машиной переменного тока, если одна из фазных обмоток будет обозначена и подключена неправильно?
17. Объясните принцип проверки обозначений выводов обмотки статора трёхфазного асинхронного электродвигателя методом микроамперметра.
18. В каком порядке следует проверять правильность монтажа обмоток машины постоянного тока при наличии только номинального напряжения питания машины?
19. Чем будет отличаться работа машины постоянного тока при неправильном обозначении и соединении различных обмоток и полярности питания якоря?
20. Для чего необходимо выравнивание температур ЭМУ и окружающей среды перед ее распаковкой?
21. В каких случаях проводится консервация ЭМУ?
22. Почему наилучшие условия хранения необходимы для обмоток ЭМУ?
23. Какие требования предъявляются к железобетонным фундаментам?
24. Как проверяются зазоры между ротором (якорем) и статором электрической машины?
25. Назначение центровки валов электрических машин.
26. Какие подготовительные операции предшествуют центровке?
27. Какими способами осуществляется центровка валов электрических машин?
28. Области применения способов центровки?
29. Достоинства центровки с электроёмкостными датчиками?
30. Как выполняется центровка одним из способов?
31. Перечислить типы соединений валов ЭМИ соединительных муфт.
32. В каких точках измеряются диаметр вала и ступицы полумуфты перед насадкой?
33. Как контролируется температура нагрева полумуфты перед насадкой?
34. Какие методы используются для насадки полумуфты?
35. Порядок запрессовки шпонок в пазы.

36. Назначение измерения сопротивления изоляции.  
 37. От каких факторов зависит величина сопротивления изоляции?  
 38. Какими приборами измеряется сопротивление изоляции?  
 39. Каков порядок измерения сопротивления изоляции электрической установки?  
 40. Что такое коэффициент абсорбции?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущего контроля (лабораторная работа):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, нет погрешностей в оформлении работы.
хорошо (4)	задания лабораторной работы выполнены с несущественными недочетами или неточностями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, присутствуют некоторые погрешности в оформлении.
удовлетворительно (3)	выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями, допущено небрежность и неточность у оформлении.
незачтено (2)	Студентом допущены серьезные ошибки по содержанию работы или задания лабораторной работы выполнены неправильно; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

- Вопросы к зачету:
1. Задачи монтажа и наладки ЭМУ.
  2. Классификация ЭМУ. Виды исполнений ЭМУ.
  3. Климатическое исполнение ЭМУ.
  4. Степени защиты ЭМУ.
  5. Формы исполнения и виды ЭМУ по монтажу.
  6. Способы охлаждения ЭМ.
  7. Классификация электропомещений.
  8. Допустимые уровни температуры частей ЭМ.
  9. Допустимые уровни вибрации и шумов ЭМ.
  10. Нормативная и проектная информация.
  11. Изоляционные материалы, применяемые при монтажно-наладочных работах.
  12. Проводниковые, конструкционные и вспомогательные материалы при МНР.
  13. Специальные инструменты и механизмы для МНР.
  14. Приборы, применяемые при МНР.
  15. Механизмы для подъемно-транспортных работ.
  16. Правила строповки и перемещения ЭМ.
  17. Обозначение выводов обмоток ЭМ переменного тока.

18. Обозначение выводов обмоток МПТ.
19. Упаковка и транспортировка ЭМУ.
20. Приемка и консервация ЭМУ.
21. Хранение ЭМУ.
22. Подготовка помещений и фундаментов ЭМ к монтажу.
23. Подготовка ЭМУ к монтажу. Расконсервация.
24. Последовательность операций при монтаже ЭМ.
25. Установка и выверка фундаментных плит ЭМ.
26. Установка и выверка подшипниковых стояков.
27. Проверка и установка статора и ротора.
28. Соединение валов ЭМ. Типы муфт.
29. Подготовка и насадка полумуфт на валы ЭМ.
30. Выверка линий валов ЭМ.
31. Подготовка к центровке валов ЭМ.
32. Методы центровки валов ЭМ.
33. Выверка и регулировка воздушного зазора в ЭМ.
34. Сборка и соединение муфт.
35. Пригонка и сборка подшипников скольжения.
36. Сборка подшипников качения.
37. Контроль состояния изоляции ЭМ.
38. Сушка изоляции ЭМ.
39. Испытание ЭМ перед пуском.
40. Пробный пуск ЭМ.
41. Испытание ЭМ в холостую и под нагрузкой.
42. Транспортирование и хранение ЭМ.
43. Приемка и ревизия СТ.
44. Заливка СТ маслом.
45. Окончательная сборка СТ.
46. Контроль состояния изоляции СТ перед вводом в эксплуатацию.
47. Методы контрольного прогрева, контрольной подсушки и сушки СТ.
48. Испытание СТ перед пуском.
49. Наладочные работы на санитарированных СТ.
50. Подготовка и пробное включение СТ.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
------------------	---------------------

Зачтено	Студент показывает хорошие знания учебного материала по дисциплине, знает сущность и характеристику основных понятий, владеет терминологией. Студент способен логично и последовательно изложить учебный материал по дисциплине, раскрыть смысл вопросов по темам, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы, систематически активен на практических занятиях и лабораторных работах.
Незачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки, владеет отрывочными знаниями основных понятий, дает неполные или неверные ответы на вопросы по темам курса. Текущая успеваемость по дисциплине неудовлетворительная, студент не участвует в работе на практических занятиях и лабораторных работах. Выполняет не все виды работ по дисциплине

## **Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС**

### **Лист изменений и дополнений**

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)