

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральный проект «Содействие занятости»  
национального проекта «Демография»  
Федеральный оператор - Томский  
государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по  
дополнительному образованию  
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ,  
профессор



О.М. Лисова

2022 г.

*Категория обучающихся: Граждане в возрасте старше 50 лет и граждане предпенсионного возраста; Женщины, находящиеся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 1,5 лет и в возрасте от 1,5 до 3 лет; Женщины, не состоящие в трудовых отношениях и имеющие детей дошкольного возраста в возрасте от 0 до 7 лет включительно; Граждане в возрасте до 35 лет;*

Дополнительная профессиональная программа  
повышения квалификации  
**«Обслуживание и профилактические испытания оборудования  
трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ»**

г. Ставрополь, 2022 год

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Обслуживание и профилактические испытания оборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ» рассмотрена и утверждена методической комиссией отдела организации и контроля учебного процесса (протокол № \_\_\_\_\_)

Программа реализуется в рамках:

– программы подготовки специалистов среднего звена 13.02.07 – Электроснабжение (по отраслям), Профиль получаемого профессионального образования – технический, квалификация выпускника – техник.

– профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «17» апреля 2014 года № 266н, регистрационный № 97.

Трудовые функции:

– А/5 Обеспечение эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Техник, мастер.

#### Трудоемкость (72 часа)

Контактные, из них:	42
Лекции	12
Практические, лабораторные, семинарские занятия	30
Самостоятельная работа слушателей	28
Итоговая аттестация (практикоориентированная – демонстрационный экзамен)	2
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>

#### Пояснительная записка

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Обслуживание и профилактические испытания оборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ» реализуется в рамках программы подготовки специалистов среднего звена 13.02.07 – Электроснабжение (по отраслям), с учетом требований профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов» (обобщённая трудовая функция А), утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 апреля 2014 года № 266н, регистрационный № 97.

Требования к образованию и обучению: среднее профессиональное образование по программам подготовки специалистов среднего звена; дополнительные профессиональные программы – программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки.

В результате освоения профессиональной программы повышения квалификации «Обслуживание и профилактические испытания оборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ» слушатель приобретает знания и умения для качественного освоения профессиональных компетенций техника по обеспечению эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.

## 1. Цель реализации программы

Целью вида профессиональной деятельности является организация обслуживания и проведение профилактических испытаний электротехнических устройств и оборудования трансформаторных подстанций 10/04 кВ для обеспечения надежного электроснабжения потребителей электрической энергии.

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в п.1:

### *слушатель должен знать:*

- нормативные, правовые, методические и инструктивные документы (правила, технические условия, инструкции), регламентирующие деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
- основы электротехники основы гидравлики;
- правила безопасности эксплуатации электротехнических установок;
- стандарты делопроизводства (классификация документов, порядок оформления, регистрации, прохождения, хранения);
- приказы и распоряжения руководства по предприятию электрических сетей;
- положение о структурном подразделении по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
- нормативные, технические и другие документы, касающиеся профессиональной деятельности;
- основы охраны труда и техники безопасности;
- правила эксплуатации оборудования, инвентаря.

### *слушатель должен уметь:*

- выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать эффективность и качество;
- проводить визуальное наблюдение, инструментальное обследование и испытаний трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
- оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
- обосновывать своевременный вывод трансформаторных подстанций и распределительных пунктов для ремонта;
- осуществлять обработку информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- работать на компьютере с использованием специализированного программного обеспечения;
- определять устройство, назначения и признак работы ремонтируемых и юстируемых приборов, аппаратов и механизмов.

### 3. Учебный план

#### дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Обслуживание и профилактические испытания оборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ»

**Категория слушателей:** граждане в возрасте до 35 лет; граждане в возрасте старше 50 лет и граждане предпенсионного возраста; женщины, находящиеся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста 1,5 лет и в возрасте от 1,5 до 3 лет; женщины, не состоящие в трудовых отношениях и имеющие детей дошкольного возраста в возрасте от 0 до 7 лет включительно, имеющие образование не ниже среднего профессионального – программы подготовки специалистов среднего звена (в рамках проекта «Содействие занятости»).

**Срок обучения:** 72 часа

**Форма обучения:** очная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего (час)	Аудиторные		СРС	Промежуточная / Итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия		
1.	Раздел 1. Обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ	35	6	15	14	-
2.	Раздел 2. Профилактические испытания электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ	35	6	15	14	-
	Итоговая аттестация (практикоориентированная)	2	-	-	-	Демонстрационный экзамен
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>2</b>

**3.1. Учебно-тематический план**  
 дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Обслуживание и профилактические испытания оборудования  
 трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ»**

№ п/п	Наименование разделов, модулей и дисциплин	Всего (час)	Аудиторные		СРС	Промежуточная / Итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия		
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	-
1.1	Тема 1.1. Техническое обслуживание силовых трансформаторов.	15	2	8	5	
1.2	Тема 1.2. Осмотры распределительных устройств.	14	2	7	5	
1.3	Тема 1.3. Требования к электротехническому персоналу.	6	2	0	4	
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Профилактические испытания электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	-
2.1	Тема 2.1. Профилактические испытания силовых трансформаторов	13	2	6	5	
2.2	Тема 2.2. Профилактические испытания и осмотры распределительных устройств	16	2	9	5	
2.3	Тема 2.3. Организация работы по электробезопасности с электротехническим персоналом.	6	2	0	4	
	<b>Итоговая аттестация (практикоориентированная)</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>Устный опрос, демонстра ционный экзамен</b>
	<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>2</b>

### 3.2. Учебная программа

#### дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Обслуживание и профилактические испытания оборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ»

#### Раздел 1. Обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ (35 час)

##### Тема 1.1. Техническое обслуживание силовых трансформаторов. (2 часов)

Внешний осмотр трансформатора. Осмотр устройств РПН. Контроль режима работы трансформатора.

##### Тема 1.2. Осмотры распределительных устройств. (2 часов)

Основные требования к распределительным устройствам. Задачи их эксплуатации. Требования к оборудованию распределительных устройств. Приемка в эксплуатацию распределительных устройств. Наружный осмотр распределительных устройств.

##### Тема 1.3. Требования к электротехническому персоналу (2 часов)

Классификация и требования к персоналу. Состояние здоровья электротехнического персонала. Обучение электротехнического персонала. Присвоение группы допуска по электробезопасности. Ответственный за электрохозяйство. Присвоение разряда электромонтерам.

#### Перечень лабораторных работ

Номер темы	Наименование лабораторной работы
1.1	Проведение тепловизионного контроля электрооборудования телевизором Testo-875-1: методические указания к выполнению лабораторной работы №8 по ремонту электрооборудования / В.Г. Жданов, Е.А. Логачева; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. – 28 с. (4 час)
	Пред ремонтные испытания силовых трансформаторов напряжением 10/0,4 кВ: методические указания к выполнению лабораторной работы №9 по ремонту электрооборудования / В.Г. Жданов, Е.А. Логачева; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. –19 с. (4 час)
1.2	Измерение сопротивления электрических аппаратов, электрооборудования, электропроводок, и кабельных линий напряжением до 1000 В при ремонте распределительных устройств: методические указания к выполнению лабораторной работы №7 по ремонту электрооборудования / В.Г. Жданов, Е.А. Логачева; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. – 19 с. (4 часа)
	Проверка работоспособности автоматических выключателей: методические указания к выполнению лабораторной работы №6 по ремонту электрооборудования / В.Г. Жданов, Е.А. Логачева; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. – 25 с. (3 часа)

## Перечень тем для самостоятельной работы слушателей

Номер темы	Наименование практических занятий
1.1.	Требования нормативных документов к эксплуатационному обслуживанию силовых трансформаторов. (5 часа)
1.2.	Техническое обслуживание выключателей нагрузки (5 часа)
1.3.	Правила безопасности и соблюдение природоохранных требований трансформаторных подстанций и распределительных устройств. (4 часа)

### Раздел 2. Профилактические испытания электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ (35 часов)

#### Тема 2.1. Профилактические испытания силовых трансформаторов (2 часов)

Объем профилактических испытаний. Пред ремонтные испытания силовых трансформаторов. Испытание силовых трансформаторов после ремонта. Измерение сопротивления изоляций обмоток. Сушка изоляции обмоток трансформатора. Тепловизионный контроль.

#### Тема 2.2. Профилактические испытания и осмотры распределительных устройств (2 часов)

Проведение наружных осмотров распределительных устройств без отключения. Проведение наружных осмотров распределительных устройств с отключением. Необходимый перечень при осмотрах распределительных устройств. Измерение удельного сопротивления грунта. Измерение сопротивления заземляющего устройства. Проверка цепи между заземлителями и заземляемыми устройствами. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки. Измерение заземления изоляции.

#### Тема 2.3. Организация работы по электробезопасности с электротехническим персоналом. (2 часов)

Подготовка по новой должности и допуск к самостоятельной работе. Инструктажи по безопасности труда. Вводный инструктаж. Первичный инструктаж на рабочем месте. Повторный инструктаж. Внеплановые инструктажи. Целевой инструктаж. Права, обязанности и ответственность руководящих работников организации.

## Перечень лабораторных работ

Номер темы	Наименование лабораторной работы
2.1	Методика измерения удельного сопротивления грунта: методические указания к выполнению лабораторной работы №1 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок / А.В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ. -Ставрополь, 2018. - 42 с. (2 час)
	Методика измерения сопротивления заземляющего устройства: методические указания к выполнению лабораторной работы №2 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок / А.В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ.-Ставрополь, 2018. -62 с. (2 час)

	<p>Методика измерения сопротивления изоляции электрических аппаратов, электрооборудования, электропроводок, и кабельных линий напряжением до 1000 В : методические указания к выполнению лабораторной работы №5 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок / А.В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 59 с. (2 часа)</p>
2.2	<p>Методика проверки цепи между заземлителями и заземляемыми элементами: методические указания к выполнению лабораторной работы №3 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок / А.В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ. -Ставрополь, 2018. - 61 с. (2 часа)</p>
	<p>Методика проверки наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки: методические указания к выполнению лабораторной работы №4 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок / А.В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 52 с. (2 часа)</p>
	<p>Методика измерения сопротивления цепи фаза-нулевой защитный проводник и определения токов однофазного короткого замыкания: методические указания к выполнению лабораторной работы № 6 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок / А.В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 17 с. (2 час)</p>
	<p>Методика проверки работоспособности автоматических выключателей: методические указания к выполнению лабораторной работы № 7 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок /А. В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 18 с. (2 час)</p>
	<p>Методика проверки работоспособности устройств дифференциального тока – дифференциальных автоматических выключателей дифференциального тока: методические указания к выполнению лабораторной работы № 8 по технологии обслуживания и ремонта электроустановок /А.В. Ефанов, В.Г. Жданов, Е.А. Логачева, С.С. Ястребов, В.А. Ярош; СтГАУ. - Ставрополь, 2018. - 25 с. (1 час)</p>

### Перечень тем для самостоятельной работы слушателей

Номер темы	Наименование практических занятий
2.1	Методы сушки изоляции обмоток силовых трансформаторов (5 часа)
2.2	Техническое обслуживание комплектных распределительных устройств (5 часа)
2.3	Требования к персоналу и его подготовка при эксплуатации электроустановок (4 часа)

#### 4. Организационно-педагогические условия

К проведению занятий по программе повышения квалификации допускаются штатные преподаватели вуза (совместители внутренние и внешние) с соответствующей квалификацией преподаваемых дисциплин, а также преподаватели, привлеченные по договору возмездного оказания образовательных услуг физическим лицом, имеющих среднее профессиональное или высшее образование и стаж работы в сфере преподаваемых дисциплин не менее 3-х лет.

##### 4.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория № 419 электроэнергетического факультета ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ	Лекционные занятия	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска
Аудитория № 419 электроэнергетического факультета ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ	Лабораторные работы	Стенды, оборудование, измерительные приборы

##### 4.2. Календарный учебный график

Период обучения (недели)	Наименование модуля (раздела, темы)
1 неделя	<b>Раздел 1.</b> <b>Обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ</b> Тема 1.1. Техническое обслуживание силовых трансформаторов. Тема 1.2. Осмотры распределительных устройств.
2 неделя	<b>Раздел 1.</b> <b>Обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ</b> Тема 1.3. Требования к электротехническому персоналу. <b>Раздел 2.</b> <b>Профилактические испытания электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ</b> Тема 2.1. Профилактические испытания силовых трансформаторов
3 неделя	<b>Раздел 2.</b> <b>Профилактические испытания электрооборудования трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ</b> Тема 2.2. Профилактические испытания и осмотры распределительных устройств Тема 2.3. Организация работы по электробезопасности с электротехническим персоналом.
*Точный порядок реализации модулей (дисциплин) обучения определяется в расписании занятий	

## **5. Учебно-методическое обеспечение программы**

При организации учебного процесса по указанным дисциплинам используется следующее учебно-методическое обеспечение:

- рабочая программа по дисциплине;
- лекционный курс;
- методические указания по проведению лабораторных занятий;
- методические указания для самостоятельной работы слушателей;
- фонд оценочных средств дисциплины и методики их применения для текущего и промежуточного контроля знаний;
- словарь основных терминов (глоссарий);
- презентации.

## **6. Оценка качества освоения программы**

### **6.1 Форма аттестации**

Оценка качества освоения программы осуществляется аттестационной комиссией в виде итоговой аттестации в форме экзамена (устный ответ на теоретический вопрос и практико-ориентированная задача, выполняемая на учебно-лабораторных стендах).

По результатам итоговой аттестации выставляются отметки по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Слушатель считается аттестованным, если показал освоение планируемых результатов (умения, навыки, компетенции) предусмотренных программой.

### **6.2 Оценочные средства**

#### **Теоретическая часть**

Перечень разделов и вопросов, выносимых на итоговую аттестацию (устный ответ):

1. Внешний осмотр трансформатора.
2. Осмотр устройств РПН.
3. Контроль режима работы трансформатора.
4. Основные требования к распределительным устройствам.
5. Задачи их эксплуатации.
6. Требования к оборудованию распределительных устройств.
7. Приемка в эксплуатацию распределительных устройств.
8. Наружный осмотр распределительных устройств.
9. Классификация и требования к персоналу.
10. Состояние здоровья электротехнического персонала.
11. Обучение электротехнического персонала.
12. Присвоение группы допуска по электробезопасности.
13. Ответственный за электрохозяйство.

14. Присвоение разряда электромонтерам.
15. Объем профилактических испытаний.
16. Пред ремонтные испытания силовых трансформаторов.
17. Испытание силовых трансформаторов после ремонта.
18. Измерение сопротивления изоляций обмоток.
19. Сушка изоляции обмоток трансформатора.
20. Тепловизионный контроль.
21. Проведение наружных осмотров распределительных устройств без отключения.
22. Проведение наружных осмотров распределительных устройств с отключением.
23. Необходимый перечень при осмотрах распределительных устройств.
24. Измерение удельного сопротивления грунта.
25. Измерение сопротивления заземляющего устройства.
26. Проверка цепи между заземлителями и заземляемыми устройствами.
27. Проверка наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки.
28. Измерение заземления изоляции.
29. Подготовка по новой должности и допуск к самостоятельной работе.
30. Инструктажи по безопасности труда.
31. Вводный инструктаж.
32. Первичный инструктаж на рабочем месте.
33. Повторный инструктаж.
34. Внеплановые инструктажи.
35. Целевой инструктаж.
36. Права, обязанности и ответственность руководящих работников организации.

## **Практическая часть**

**Задание 1. Произвести измерения сопротивления изоляции силового трансформатора типа ОМ 10/0,23 используя приборы:**

- мегомметром типа: ЭС0202/2-Г.
- прибором МА 2060 для определения состояния изоляции обмоток трансформатора.

(Учебно-исследовательская лаборатория «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»).

**Задание 2. Провести проверку работоспособности автоматического выключателя типа ВА47-29 С32 используя комплект нагрузочный измерительный с регулятором РТ-2048-01 (Учебно-исследовательская лаборатория «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»).**

**Задание 3. Произвести измерения сопротивления цепи фаза-нулевой защитный проводник и определения токов однофазного короткого замыкания, используя прибор МЗС-200 (Учебно-исследовательская лаборатория «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»).**

**Задание 4. Произвести проверку работоспособности устройств дифференциального тока – дифференциальных автоматических выключателей дифференциального тока, используя приборы МРР-200 (Учебно-исследовательская лаборатория «Ремонт и эксплуатация электрооборудования»).**

## 7. Список рекомендуемой литературы

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения профессионального модуля:

### Основная литература:

1. Электроэнергетика: учеб. пособие для студентов вузов по направлению 140200 "Электроэнергетики" / Ю.В. Шаров, В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. – М.: ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 384 с.
2. Эксплуатация электрооборудования: учеб. пособие для студентов аграрных вузов по направлениям: 110300 "Агроинженерия", 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 240 с.
3. Хорольский В.Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Г. Жданов : Ставропольский аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 160 с.
4. Хорольский В.Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 256 с.
5. Жданов В.Г. Методики проведения профилактических испытаний электрооборудования в электроустановках до 1000 в сельскохозяйственных потребителях / Жданов В.Г., Логачева Е.А., Ефанов А.В., Ястребов С.С., Ярош В.А. учебно-практическое пособие. Москва-Берлин, 2019. – 215 с.

### Дополнительная литература:

1. Правила устройств электроустановок. – Новосибирск: Сибирское университетское издание, 2006.
2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Госэнергонадзор Минэнерго России. – М.: ЗАО «Энергосервис» 2003. – 392 с.
3. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации. – РАО «ЕЭС России», 2000.

<http://bibl.stgau.ru/new/>, сайт научной библиотеки ставропольского государственного аграрного университета;

[http://window.edu.ru/library?p\\_rubr=2.2.75.27](http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.27), единое окно доступа к образовательным ресурсам, раздел «Электроэнергетика».

**Составители программы:**

Жданов Валерий Георгиевич  
к.т.н., доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования



Логачева Елена Анатольевна  
к.т.н., доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования



Ивашина Александр Валентинович  
к.т.н., доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования



Ярош Виктор Алексеевич  
к.т.н., доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования



Шемякин Виталий Николаевич  
к.т.н., доцент кафедры электроснабжения  
и эксплуатации электрооборудования



**Проверил:**

Панкратов Андрей Викторович  
Заместитель директора ИДПО

