

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 электроэнергетики



УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Тарасенко О.В.

полное

19 апреля

2023 года

**ПРОГРАММА ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
Магистерская программа: «Оптимизация развивающихся систем  
электроснабжения»

Лист согласования программы практики

Программа преддипломной практики по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. – 22 с.

Программа преддипломной практики составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки 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:

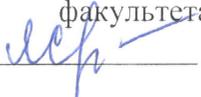
канд. техн. наук, доцент Половинка Д.В.

Программа преддипломной практики утверждена на заседании кафедры электроэнергетики «04» апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой электроэнергетики  Половинка Д.В.

Переутверждена: «  »    20   г., протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем «18» апреле 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Половинка Д.В., 2023 год

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

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

Целью преддипломной практики является подготовка исходных данных для дипломного проектирования в соответствии с темой выпускной квалификационной работы магистра (магистерская диссертация), приобретении компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами преддипломной практики являются:

- изучить организацию проектных работ, стадии разработки документации для оптимизации развивающихся систем электроснабжения, виды и комплектность проектных документов, правила и требования по оформлению проектных документов;

- изучить методику и оборудование, предназначенные для испытания и исследования электрооборудования и их элементов с целью их дальнейшей оптимизации;

- изучить мероприятия по охране труда и окружающей среды, технику безопасности, применяемые при производстве, испытаниях и эксплуатации электрооборудования на предприятии;

- углубить знания о технических средствах и оборудовании электрических станций и подстанций, блоков релейной защиты и автоматики энергосистем, систем электроснабжения;

- получить исходные данные для автоматизированного проектирования и автоматизации экспериментальных процессов и с современными экономико-организационными методами и прогрессивными технологиями, используемыми при проектировании, модернизации или оптимизации развивающейся системы электроснабжения.

## 2. Место преддипломной практики в структуре ООП подготовки бакалавра

Основывается на базе дисциплин: «Производственная практика», «Оптимизация проектирования и эксплуатации систем электроснабжения предприятий и городов», «Автоматизированные системы управления электроснабжением», «Оптимизация структур и параметров систем электроснабжения», «Оптимизация режимов нейтрали электрических сетей», «Моделирование и прогнозирование электрических нагрузок».

Является основой для написания выпускной квалификационной работы магистра (магистерская диссертация).

## 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен участвовать в прикладных научных исследованиях с целью управления эффективностью научных исследований или проектирования электротехнических комплексов и систем	ПК-1.1. Знает анализ состояния и динамику показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;	Знать: анализ состояния и динамику показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований
	ПК-1.2. Умеет разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности; планировать проведение исследований;	Уметь: разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности; планировать проведение исследований
	ПК-1.3. Владеет навыками формирования цели, критериями и показателями достижения целей программы исследования или проекта.	Владеть: навыками формирования цели, критериями и показателями достижения целей программы исследования или проекта;
ПК-2. Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает устройства и принципы работы объектов профессиональной деятельности;	Знать: устройства и принципы работы объектов профессиональной деятельности;
	ПК-2.2. Умеет выполнять разработку и анализ вариантов решения проблемы; находить оптимальное решение проблемы;	Уметь: выполнять разработку и анализ вариантов решения проблемы; находить оптимальное решение проблемы;
	ПК-2.3. Владеет навыками реализации проекта; оценивать технико-экономическую эффективность проекта.	Владеть: навыками реализации проекта; оценивать технико-экономическую эффективность проекта.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов
ПК-3. Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает организацию технического обслуживания и наладки электрооборудования объектов электроэнергетики; ПК-3.2. Умеет применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электроэнергетики; ПК-3.3. Владеет приемами учета задач эксплуатации на этапах проектирования.	Знать: организацию технического обслуживания и наладки электрооборудования объектов электроэнергетики;
		Уметь: применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электроэнергетики;
		Владеть: приемами учета задач эксплуатации на этапах проектирования.
ПК-4. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знает режимы работы объектов профессиональной деятельности; ПК-4.2. Умеет рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности; ПК-4.3. Владеет навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности.	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности;
		Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности;
		Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности.

#### 4. Место и время проведения преддипломной практики

Преддипломная практика проводится на промышленных предприятиях города Луганска, или за его пределами на предприятиях Луганской народной республики, а также других регионов Российской Федерации (при наличии соответствующего договора с внешним предприятием) или в учебно-исследовательских лабораториях кафедры электроэнергетики вуза (в исключительных случаях), оснащенных современным электро-технологическим оборудованием и испытательными приборами.

#### 5. Структура и содержание практики

**Продолжительность преддипломной практики – 5 недель,**  
трудоемкость составляет 7,5 зачетных единиц, 270 часов, в 4 семестре.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость в часах	Формы текущего контроля
<b>6 семестр</b>			
1.	Предварительный этап	инструктаж по технике безопасности – 2 ч.; ознакомление с деятельностью организации, правилами внутреннего распорядка предприятия, обзорная экскурсия по предприятию – 4 ч.;	Дневник, отчет по практике
2.	Основной этап (выполнение заданий, изучение структуры кафедры, технической и организационной документации, сбор и систематизация фактического и литературного материала для выполнения индивидуального задания)	выполнение заданий по практике под наставлением руководителя от предприятия – 36 ч.; тематическая экскурсия по предприятию, теоретические занятия – 10 ч., самостоятельная работа в рамках практики – 196 ч.;	Дневник, отчет по практике
3.	Обработка и анализ полученной информации	описание объекта и предмета исследования, отчет по практике – 6 ч.; обработка и анализ полученной информации – 6 ч.	Отчет по практике
4.	Заключительный этап	подготовка отчета по практике – 10 ч.; защита отчета.	Защита отчета по практике; Зачет

## **6. Формы отчетности по практике**

Результаты прохождения практики отражаются в дневнике практики и отчете, в который входят:

### **1. Введение:**

цель, место, дата начала и продолжительность преддипломной практики;

перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе преддипломной практики.

### **2. Основная часть:**

описание организации работы в процессе преддипломной практики;

описание задач, решаемых магистрантом за время прохождения преддипломной практики;

перечень невыполненных заданий и неотработанных запланированных вопросов.

### 3. Заключение:

навыки и умения, приобретенные за время практики;  
предложения по совершенствованию и организации работы;  
индивидуальные выводы о значимости для себя проведенного вида практики.

### 4. Список использованной литературы.

## **7. Профессионально-ориентированные и научно-исследовательские технологии, используемые на практике**

В процессе выполнения задания на практику магистранты используют профессионально-ориентированные технологии, такие как установочная лекция.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики:**

### **а) основная литература:**

1. Родыгина С.В., Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения: учебно-методическое пособие / Родыгина С.В. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 47 с. - ISBN 978-5-7782-3299-0 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232990.html>. - Режим доступа: по подписке.

2. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учеб/ для вузов / Норенков И.П. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Информатика в техническом университете Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703832752.html>

3. Филиппова Т.А., Оптимизация режимов электростанций и энергосистем: учебник / Филиппова Т.А. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 356 с. - ISBN 978-5-7782-2743-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227439.html>. - Режим доступа: по подписке.

### **б) дополнительная литература:**

1. Бунин, Г. П. Стандартизация и унификация: современный взгляд, проблемы и пути их преодоления: информационно-аналитическое и практически ориентированное обзорно-справочное пособие / Г. П. Бунин, М.Б. Плущевский. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2019. - 170 с. - ISBN 978-5-4499-0020-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785449900203.html>

## **в) методические рекомендации:**

1. Рабочая программа преддипломной практики для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение», и 13.04.02 - «Электроэнергетика и электротехника», магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения». – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля. 2019. – 15 с.

## **г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

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

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 «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

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

## **9. Материально-техническое обеспечение практики**

Освоение дисциплины «Преддипломная практика» 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="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://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>
Симулятор электронных схем	Proteus 8 Professional	<a href="http://theproteus.ru/#Скачать_программу_Proteus_Professional">http://theproteus.ru/#Скачать_программу_Proteus_Professional</a>

## 10. Оценочные средства по практике

### Паспорт оценочных средств по преддипломной практике

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения преддипломной практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Контролируемые темы практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1.	Способен участвовать в прикладных научных исследованиях с целью управления эффективностью научных исследований или проектирования электротехнических комплексов и систем	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Раздел 1. Предварительный этап	2
				Раздел 2 Основной этап	2
				Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации	2
				Раздел 4. Заключительный этап	2
2.	ПК-2.	Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Раздел 1. Предварительный этап	2
				Раздел 2 Основной этап	2
				Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации	2
				Раздел 4. Заключительный этап	2
3.	ПК-3.	Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Раздел 1. Предварительный этап	2
				Раздел 2 Основной этап	2
				Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации	2
				Раздел 4. Заключительный этап	2
4.	ПК-4.	Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Раздел 1. Предварительный этап	2
				Раздел 2 Основной этап	2
				Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации	2
				Раздел 4. Заключительный этап	2

## Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Знать: анализ состояния и динамику показателей качества объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований Уметь: разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности; планировать проведение исследований Владеть: навыками формирования цели, критериями и показателями достижения целей программы исследования или проекта;	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2 Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации Раздел 4. Заключительный этап	Вопросы к дневнику и отчету по практике
2.	ПК-2.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3	Знать: устройства и принципы работы объектов профессиональной деятельности; Уметь: выполнять разработку и анализ вариантов решения проблемы; находить оптимальное решение проблемы; Владеть: навыками реализации проекта; оценивать технико-экономическую эффективность проекта.	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2 Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации Раздел 4. Заключительный этап	Вопросы к дневнику и отчету по практике
3.	ПК-3.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Знать: организацию технического обслуживания и наладки электрооборудования объектов электроэнергетики; Уметь: применять методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования объектов электроэнергетики; Владеть: приемами учета задач эксплуатации на этапах проектирования.	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2 Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации Раздел 4. Заключительный этап	Вопросы к дневнику и отчету по практике
4.	ПК-4.	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3	Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности; Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности; Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности.	Раздел 1. Предварительный этап Раздел 2 Основной этап Раздел 3. Обработка и анализ полученной информации Раздел 4. Заключительный этап	Вопросы к дневнику и отчету по практике

## **Фонды оценочных средств по дисциплине «Преддипломная практика»**

Результаты прохождения практики отражаются в дневнике практики и отчете, в который входят:

### **1. Введение:**

цель, место, дата начала и продолжительность преддипломной практики;  
перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе преддипломной практики.

### **2. Основная часть:**

описание организации работы в процессе преддипломной практики;  
описание задач, решаемых магистрантом за время прохождения преддипломной практики;

перечень невыполненных заданий и неотработанных запланированных вопросов.

### **3. Заключение:**

навыки и умения, приобретенные за время практики;  
предложения по совершенствованию и организации работы;  
индивидуальные выводы о значимости для себя проведенного вида практики.

### **4. Список использованной литературы.**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

**ДНЕВНИК ПРАКТИКИ**

преддипломная

(вид практики)

магистрант Иванов Иван Иванович  
(фамилия, имя, отчество)

Институт, факультет приборостроения, электротехнических и  
биотехнических систем

Кафедра электроэнергетики

Образовательно-квалификационный уровень бакалавр

Направление подготовки Электроэнергетика и электротехника  
Магистерская программа: «Оптимизация развивающихся систем  
электроснабжения»

2 курс, группа Эт-111

2023 г.

Магистрант Иванов Иван Иванович  
(фамилия, имя, отчество)

прибыл на предприятие, в организацию, учреждение

« 03 » 04 2023 года

Декан факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

Тарасенко О.В.

(должность, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Печать  
предприятия, организации, учреждения

Убыл с предприятия, организации, учреждения

« 07 » 05 2023 года

Декан факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем

Тарасенко О.В.

(должность, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Печать  
предприятия, организации, учреждения

## Отзыв лиц, которые проверяли прохождение практики

Магистрант Иванов Иван Иванович за время прохождения практики проявил себя как дисциплинированный грамотный работник, способный решать технические задачи по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника», магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения». Необходимый материал для формирования отчета по практике собран в полном объеме.

## Результаты защиты отчета по практике:

Оценка по национальной шкале \_\_\_\_\_  
(прописью)

Дата сдачи зачета « 08 » 05 2023 года

Члены комиссии:

Зав. каф. ЭЭ Половинка Д.В.

(должность, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Профессор каф. ЭЭ Захарчук А.С.

(должность, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Доцент каф. ЭЭ Бухтияров И.Ю.

(должность, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ (подпись)

**Отзыв и оценка работы магистранта на практике**  
**ЛГУ им. В. Даля, кафедра электроэнергетики**  
(название предприятия, организации, учреждения)

На преддипломной практике магистрантом Ивановым Иваном Ивановичем полностью собраны все материалы необходимые для подготовки отчета по преддипломной практике и для выполнения магистерской диссертации. Оценка работы магистранта на практике «Хорошо».

Руководитель практики от предприятия, организации, учреждения

\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Половинка Д.В.  
(подпись) (фамилия и инициалы)

Печать

**Вывод руководителя практики от университета о прохождении практики**

Магистрант Иванов Иван Иванович подготовил отчет по результатам преддипломной практики в заданный срок, в котором содержится материал, необходимый для формирования отчета по практике и для выполнения магистерской диссертации. Отчет выполнен с оценкой «хорошо».

Руководитель практики от университета

\_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Половинка Д.В.  
(подпись) (фамилия и инициалы)

**Календарный график прохождения практики**

№ п/п	Название работ	Недели прохождения практики						Отметки о выполнении
		1	2	3	4	5	6	
1	Ознакомление со структурой предприятия, номенклатурой выпускаемой продукции	X						Выполнено
2	Подготовка материала о составе электрооборудования предприятия и его параметрах		X					Выполнено
3	Подготовка материала о технологических и эксплуатационных особенностях работы электрооборудования предприятия			X	X			Выполнено
4	Оформление отчета о производственной практике					X		Выполнено

Руководитель практики:

от университета \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Половинка Д.В.  
(подпись) (фамилия и инициалы)

от предприятия, организации, учреждения \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Половинка Д.В.  
(подпись) (фамилия и инициалы)



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**КАФЕДРА  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

**Отчет по преддипломной практике**

Магистрант группы ЭТ-111 \_\_\_\_\_ /Иванов И.И. /

Руководитель практики  
от университета \_\_\_\_\_ /к.т.н., доц. Половинка Д.В./

Луганск 2023 г.

# Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

## Теоретические вопросы

### 1. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты и автоматизированных систем управления

Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения

#### 1.1. Релейная защита оборудования электроустановок

Ознакомление с устройствами релейной защиты и автоматики.

Ознакомление с цепями управления тяговой подстанции.

Ознакомление с учетом электроэнергии тяговой подстанции.

#### 1.2. Автоматика устройств электроснабжения

Осмотр устройств телемеханики тяговой подстанции.

#### 1.3. Техническое обслуживание устройств релейной защиты и автоматики

Настройка и проверка релейных защит

#### 1.4 Автоматизированные системы управления

Осмотр устройств телемеханики энергодиспетчерского пункта.

#### 1.5 Техническое обслуживание автоматизированных систем управления

Настройка и проверка устройств автоматики тяговой подстанции.

### 2. Устройство контактной сети

Устройство и техническое обслуживание контактной сети.

#### 2.1 Контактные подвески

Объезд с осмотром контактной сети. Внеочередной объезд с осмотром контактной подвески.

Осмотр пересечений воздушных линий (ВЛ) с контактной сетью.

#### 2.2 Основные материалы контактной сети

Обход с осмотром воздушных линий электропередачи напряжением до 35 кВ и трансформаторных подстанций.

#### 2.3 Арматура и узлы контактной сети

Замена фиксирующего зажима. Замена стыкового зажима контактного провода. Замена питающего, соединительного или переходного зажима. Замена клинового зажима под напряжением. Замена подвижного блока компенсатора. Установка шунта на контактном проводе с местным износом.

Проверка состояния, регулировка и ремонт компенсирующего устройства.

Осмотр горизонтального предохранительного щита на искусственном сооружении.

Осмотр электротяговой рельсовой цепи.

Проверка состояния, регулировка и ремонт воздушной стрелки. Проверка состояния, регулировка и ремонт контактной подвески в искусственных сооружениях.

#### **2.4 Поддерживающие и фиксирующие устройства контактной сети**

Комплексная проверка состояния и ремонт консоли.

#### **2.5 Опоры контактной сети**

Измерения для определения степени коррозионной активности грунта по отношению к стальной арматуре железобетона опор (фундаментов).

Комплексная проверка состояния, регулировка и ремонт неизолирующего сопряжения анкерных участков.

Обследование состояния подземной части опоры (фундамента анкера) с откопкой грунта.

Комплексное обследование состояния надземной части железобетонной и металлической опоры.

#### **2.6 Питание и секционирование контактной сети**

Осмотр пункта группировки станции стыкования.

Проверка состояния, регулировка и ремонт изолирующего сопряжения анкерных участков и нейтральной вставки.

Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного изолятора.

Проверка состояния, регулировка и ремонт секционного разъединителя без снятия напряжения.

### **3. Техническое обслуживание контактной сети**

#### **Устройство и техническое обслуживание контактной сети**

##### **3.1 Ветроустойчивость контактной сети**

Проверка состояния, регулировка и ремонт рогового разрядника со снятием напряжения.

Проверка состояния, регулировка и ремонт трубчатого разрядника. Проверка состояния, регулировка и ремонт ручного или моторного привода и пульта управления секционного разъединителя.

##### **3.2 Рельсовые цепи, заземления, защитные устройства и ограждения**

Внеочередной объезд с проверкой токосяема. Обход с осмотром, в том числе для оценки состояния и объемов ремонта контактной сети и электротяговой рельсовой цепи.

Измерение индивидуального сопротивления цепи заземления опоры, объединенной тросом группового заземления.

Измерение токов утечки с арматуры фундаментов и железобетонных опор. Измерение потенциалов «рельс-земля» и составление (корректировка) потенциальной диаграммы.

Измерения с проверкой исправности защитного устройства в цепи группового заземления. Измерение сопротивления цепи заземления опоры с индивидуальным заземлением. Измерение входного сопротивления группового заземления опор.

Проверка состояния и ремонт индивидуального заземления металлической опоры контактной сети, пункта группировки, искусственного сооружения.

Проверка состояния и ремонт индивидуального заземления железобетонной опоры. Проверка состояния и ремонт группового заземления опор.

Измерения с проверкой исправности в цепи заземления опоры искрового промежутка (ИП).

### **3.3 Механический расчет простых и цепных контактных подвесок**

Очистка от загрязнений врезного изолятора в нижнем фиксирующем тросе, фиксирующей оттяжке или в продольном проводе. Измерение сопротивления изоляции и  $\tan \delta$  фарфоровых тарельчатых изоляторов и испытание их повышенным напряжением.

Диагностирование фарфоровых изоляторов тарельчатого типа, расположенных на опорах контактной сети постоянного тока со стороны пути. Диагностирование фарфоровых изоляторов тарельчатого типа, расположенных на опорах контактной сети переменного тока со стороны пути.

### **3.4 Взаимодействие контактных подвесок и токоприемников**

Диагностирование параметров контактной сети вагоном-лабораторией с балльной оценкой ее состояния.

Измерения зигзагов, выносов и высоты подвеса контактного провода со съёмной изолирующей вышки

Измерения зигзагов, выносов и высоты подвеса контактного провода с автотрисы.

### **3.5 Техническое обслуживание устройств контактной сети**

Комплексная проверка состояния, регулировка и ремонт контактной сети.

Верховая диагностика устройств контактной сети и линий электропередачи напряжением выше 1000 В, проходящих по опорам контактной сети.

Внеочередной обход с осмотром контактной подвески. Осмотр вертикального предохранительного щита на искусственном сооружении.

Верховое обследование контактной сети.

## **4. Устройство электрических подстанций и составление их схем**

### **Устройство и техническое обслуживание тяговой подстанции.**

#### **4.1. Тяговые подстанции переменного и постоянного тока**

Изучение схем РУ-27,5 (3,3) кВ.

#### 4.2. Эксплуатация и техническое обслуживание электрооборудования тяговой подстанций

Осмотр, текущий ремонт разъединителей 27,5 (3,3) кВ и изучение их технической документации.

Осмотр, текущий ремонт выключателей 27,5 (3,3) кВ и изучение их технической документации.

Осмотр, текущий ремонт ограничителей перенапряжения 27,5 (3,3) кВ и изучение их технической документации.

Осмотр, текущий ремонт измерительных трансформаторов 27,5 кВ и изучение их технической документации.

Расположение оборудования РУ-27,5 (3,3) кВ.

Текущий ремонт измерительных приборов.

Выписка нарядов-допусков и бланков переключения.

Выписка распоряжений и заполнение оперативного журнала.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («дифференцированный зачет»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Магистрант глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Магистрант знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Магистрант знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Магистрант не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Магистрант отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### 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)