

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.12.2021 12:05:35  
Уникальный программный ключ:  
f31e6db16690784ab6b50e564da26971fd24641c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Н.В. ПАРАХИНА»

Утверждаю



И. о. проректора  
по учебно-методической работе

Зайцев А.Г.

2021г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
профессиональной переподготовки**

**«Электроснабжение»**

Вид (область) профессиональной деятельности: электроснабжение  
Квалификация: Инженер

Орел

Автор:  
Махиянова Н. В., старший преподаватель

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Электроснабжение»  
протокол № 15 от « 11 » января 2021 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета Университета

Протокол № 5 от « 03 » февраля 2021 года.

Согласовано  
директор Института развития сельских территорий  
и дополнительного образования Савкин В.И.



## 1. Цель и задачи дисциплины

Программа имеет целью: получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации посредством приобретения знаний, умений и навыков в области электроснабжения, в том числе обеспечение эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов; обеспечение эксплуатации муниципальных линий электропередачи; руководство структурным подразделением по техническому обслуживанию и ремонту муниципальных линий электропередачи.

Содержание программы учитывает профессиональный стандарт 16.147 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 № 352н, зарегистрирован в Минюсте России 29.06.2018 № 51489 (в редакции от 12.12.2018 № 807н).

Программа предусматривает приобретение знаний, умений и навыков (практический опыт) для осуществления профессиональной деятельности:

1. Область профессиональной деятельности: строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов электроэнергетики); электроэнергетика (в сферах электроэнергетики и электротехники).

2. Тип (ы) задач профессиональной деятельности: проектный; эксплуатационный.

3. Уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом 16.147 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства», утверждённым приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.06.2018 № 352н: 6 (шестой).

4. Вид(ы) профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом: подготовка проекта систем электроснабжения объектов капитального строительства.

5. Основная цель(и) вида профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом: обеспечение потребности объекта капитального строительства в электрической энергии с соблюдением требований энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Перечень профессиональных компетенций, подлежащих совершенствованию, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

ПК-1 – способен осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения (трудовая функция В/01.6)

ПК-2 – способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (трудовая функция В/02.6)

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения, навыки, необходимые для качественного совершенствования компетенций:

ПК-1 – способен осуществлять предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения (трудовая функция В/01.6):

*Слушатель должен знать:* требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации; правила автоматизированной системы управления организацией; программа для написания и модификации документов, проведения расчетов; система автоматизированного проектирования.

*Слушатель должен уметь:* применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения, для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования; осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения; использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

*Слушатель должен владеть (практический опыт, навыки):* анализ частного технического задания на предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения; определение характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения; подготовка материалов для отчета по результатам обследования объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения.

ПК-2 – способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства (трудовая функция В/02.6):

*Слушатель должен знать:* требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства; правила проектирования системы электроснабжения объекта капитального строительства; методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства; типовые проектные решения системы электроснабжения объекта капитального строительства; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации; правила автоматизированной системы управления организацией; программа для написания и модификации документов, проведения расчетов; система автоматизированного проектирования.

*Слушатель должен уметь:* применять требования нормативной технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке системы электроснабжения объекта капитального строительства; применять методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства; применять систему автоматизированного проектирования

для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства; применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства; выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства; использовать информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

*Слушатель должен владеть (практический опыт, навыки):* анализ частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства; сбор информации по существующим техническим решениям систем электроснабжения объекта капитального строительства; выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства; выбор оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства; разработка комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства.

### 3. Организация самостоятельной работы

#### Программа самостоятельной работы

Наименование курсов, дисциплин (модулей)	Форма самостоятельной работы	Форма контроля
Электротехника	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Электрические машины	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Электроснабжение	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Электрические системы и сети	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Электрические станции и подстанции	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Релейная защита и автоматика	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Эксплуатация электрооборудования	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на	Выполнение тестов; домашних

	самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	заданий, ответы во время опроса
--	---	---------------------------------

#### Вопросы для самостоятельной работы

Наименование курсов, дисциплин (модулей)	Перечень вопросов для самостоятельной работы
Электротехника	Цепи постоянного тока. Линейные цепи синусоидального тока. Трехфазные цепи
Электрические машины	Асинхронные машины. Синхронные машины. Трансформаторы
Электроснабжение	Выбор схем электроснабжения. Выбор и расчет элементов систем электроснабжения. Оптимизация режимов и основы проектирования систем электроснабжения
Электрические системы и сети	Конструкция электрических сетей Электрические параметры элементов электрических сетей. Потери мощности и энергии в электрических сетях. Потери и падение напряжения. Расчет и выбор сечения проводов линий электропередачи
Электрические станции и подстанции	Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса. Электрооборудование электрических станций и подстанций. Главные схемы электростанций и подстанций
Релейная защита и автоматика	Основные сведения о применяемой релейной защите и автоматике в СЭС. Релейная защита в системах электроснабжения и защита элементов систем электроснабжения. Устройства релейной защиты и автоматики в СЭС
Эксплуатация электрооборудования	Общие сведения об эксплуатации электрооборудования. Методы и этапы планирования ремонта электрооборудования. Диагностирование электрооборудования

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета [http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user\\_id/834](http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834)

##### Перечень основной литературы

1. Аполлонский, С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле : учебное пособие / С.М. Аполлонский. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1155-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3188> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Атабеков, Г.И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г.И. Атабеков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-0800-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Атабеков, Г.И. Основы теории цепей : учебник / Г.И. Атабеков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0699-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Бутырин, П.А. Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний: учебное пособие / П.А. Бутырин, Н.В. Коровкин. — Санкт-Петербург :

Лань, 2012. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1205-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3550> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс : учебное пособие / Л.А. Потапов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2089-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76282> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле: учебное пособие / Г.И. Атабеков, С.Д. Купалян, А.Б. Тимофеев, С.С. Хухриков. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0803-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/644> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0523-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112073> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Периодические издания

1. Энергетик. Ежемесячный и научно-практический журнал. – М., 2015-2020

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ).

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (открытый доступ).

4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (бессрочно)

7. Международная реферативная база данных WebofScience. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>

8. Международная реферативная база данных Scopus. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

9. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/> (открытый доступ)

10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)

11. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518> (неограниченный доступ)

12. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)

13. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru> (открытый доступ)

14. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>

15. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (открытый доступ)

16. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Hypermethod <http://80.76.178.26/> Договор № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэа") срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)

17. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://mcsx.ru/> (открытый доступ)

18. Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Доступ - <https://data.gov.ru> (открытый доступ)

19. Техэксперт. Профессиональная справочная система <https://cntd.ru/> (неограниченный доступ)

## 5. Оценочные материалы

Вопросы:

1. Цепи постоянного тока.
2. Линейные цепи синусоидального тока
3. Трёхфазные цепи
4. Асинхронные машины
5. Синхронные машины
6. Трансформаторы
7. Выбор схем электроснабжения
8. Выбор и расчет элементов систем электроснабжения
9. Оптимизация режимов и основы проектирования систем электроснабжения
10. Конструкция электрических сетей
11. Электрические параметры элементов электрических сетей
12. Потери мощности и энергии в электрических сетях
13. Потери и падение напряжения
14. Расчет и выбор сечения проводов линий электропередачи
15. Современные типы электростанций и подстанций, особенности их технологического процесса
16. Электрооборудование электрических станций и подстанций
17. Главные схемы электростанций и подстанций
18. Основные сведения о применяемой релейной защите и автоматике в СЭС
19. Релейная защита в системах электроснабжения и защита элементов систем электроснабжения
20. Устройства релейной защиты и автоматики в СЭС
21. Общие сведения об эксплуатации электрооборудования
22. Методы и этапы планирования ремонта электрооборудования
23. Диагностирование электрооборудования