

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

Образовательно-научный институт электроэнергетики (ИНЭЛ)  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

Выпускающая кафедра Электроэнергетика, электроснабжение и силовая электроника  
(ЭССЭ)  
*наименование кафедры*

**УТВЕРЖДАЮ:**  
**Директор института**

\_\_\_\_\_ Дарьенков А.Б.  
*(подпись)* *(ф. и. о.)*  
« 24 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа производственной практики  
*(вид практики)*

Научно-исследовательская работа  
*(тип практики)*

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность: Электроснабжение и релейная защита  
*профиль/программа/специализация*

Квалификация выпускника: бакалавр

очная форма обучения

г. Нижний Новгород, 2021 г.

## Лист согласования рабочей программы практики

Разработчик рабочей программы производственной практики (научно-исследовательской работы)

(вид, тип практики)

Доцент кафедры «ЭССЭ»  
(должность)

\_\_\_\_\_ Петрицкий С.А.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы)  
(вид, тип практики)

рассмотрена на заседании кафедры «ЭССЭ»

Протокол заседания от «\_01\_»\_06\_2021\_г. № 5

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Севостьянов А.А.  
(подпись) Ф.И.О.

Рабочая программа производственной практики (научно-исследовательской работы)  
(вид, тип практики)

утверждена на заседании Учебно-методического совета института электроэнергетики

Протокол заседания от «\_07\_»\_06\_2021\_г. № 1

СОГЛАСОВАНО:

Рабочая программа практики зарегистрирована в ОПиТ под номером РППб-73

Начальник ОПиТ \_\_\_\_\_ Е.В. Троицкая \_\_\_\_\_  
(дата)

1) \_\_\_\_\_ Нижегородский филиал ФГБУ "РЭА" Минэнерго России \_\_\_\_\_  
(название организации)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

2) \_\_\_\_\_  
(название организации)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

3) \_\_\_\_\_  
(название организации)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., должность представителя организации) (подпись) (дата)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. Вид и форма проведения практики  | 4  |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП                                   | 4  |
| 3. Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре ОП   | 5  |
| 4. Объем практики   | 8  |
| 5. Содержание производственной практики (научно-исследовательской работы)   | 10 |
| 6. Формы отчетности по практике   | 12 |
| 7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике   | 12 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике   | 13 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики   | 16 |
| 10. Материально-техническое обеспечение практики  | 17 |
| 11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов | 20 |
| 12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий   | 21 |
| Дополнения и изменения в рабочей программе практики   | 22 |

## 1. Вид и форма проведения практики

**Вид практики** - производственная

**Тип практики** – научно-исследовательская работа

**Форма проведения практики** – концентрированная

**Время проведения практики:** 3 курс, 6 семестр

## 2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

2.1. В результате прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы) у обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции, студент должен приобрести следующие практические навыки и умения:

| Код компетенции | Содержание компетенции и ее части  | Код и наименование Индикатора достижения компетенции (Планируемые результаты освоения ОП)  | Дескрипторы достижения компетенций (Планируемые результаты обучения при прохождении практики)   |
|-----------------|--|--|---|
| ПКС - 1         | Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике | ИПКС-1.1. Способен определить цели и условия проведения эксперимента<br>ИПКС-1.2. Способен определить количество и порядок испытаний, способ сбора, хранения и документирования данных | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- цели и условия проведения эксперимента в НИР (ИПКС-1.1)</li> <li>- способы сбора, хранения и документирования данных (ИПКС-1.2)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определить цели и условия проведения эксперимента в НИР (ИПКС-1.1)</li> <li>- собирать, хранить и документировать данные (ИПКС-1.2)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью определить цели и условия проведения эксперимента в НИР (ИПКС-1.1)</li> <li>- способностью сбора, хранения и документирования данных (ИПКС-1.2)</li> </ul> |
| ПКС - 2         | Способен обрабатывать результаты экспериментов   | ИПКС-2.1. Способен выбрать методы обработки результатов эксперимента<br>ИПКС-2.2. Способен интерпретировать полученные результаты и формулировать рекомендации по их использованию     | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы обработки результатов экспериментов в НИР (ИПКС-2.1)</li> <li>- интерпретацию полученных результатов НИР (ИПКС-2.2)</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы обработки результатов экспериментов в НИР (ИПКС-2.1)</li> <li>- интерпретировать полученные результаты НИР (ИПКС-2.2)</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью выбрать методы обработки результатов эксперимента в НИР (ИПКС-2.1)</li> <li>- способностью интерпретировать полученные результаты НИР (ИПКС-2.2)</li> </ul>   |

**2.2. Трудовые функции, на приобретение опыта которых направлена данная практика:**

Прохождение производственной практики (научно-исследовательской работы) позволит выпускнику данной образовательной программы выполнять частично обобщенную трудовую функцию «В: Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем» (ПС 40.011).

(наименование ОТФ)

| Код и наименование ПС  | Обобщенная трудовая функция |  |                    | Трудовая функция   |        |                       |
|--|-----------------------------|--|--------------------|--|--------|-----------------------|
|  | Код                         | Наименование   | Уровень квалификац | Наименование   | Код    | Уровень (полууровень) |
| 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам | В                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем | 6                  | Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | В/02.6 | 6                     |

**3. Место производственной практики (научно-исследовательской работы) в структуре ОП**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) является компонентом ОП, реализуемая в форме практической подготовки.

**Разделы ОП:** Производственная практика (научно-исследовательская работа) относится к разделу Б.2 Практика

(наименование практики)

**3.1. Дисциплины, участвующие в формировании компетенций**

ПКС-1, ПКС-2

(коды компетенций)

вместе с производственной практикой (научно-исследовательской работой)

(тип практики)

Очная форма

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно   | Семестры, формирования дисциплины  |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|
|   | Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» |   |   |   |   |   |   |   |
|   | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <b>ПКС-1 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении экспериментальных исследований по заданной методике</b> |  |   |   |   |   |   |   |   |
| Метрология, стандартизация и сертификация   |  |   |   | + |   |   |   |   |
| Физические основы электроники   |  |   |   | + |   |   |   |   |
| Электроэнергетические системы и сети  |  |   |   |   |   |   |   | + |
| Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем  |  |   |   |   |   |   |   | + |
| Электроснабжение  |  |   |   |   |   |   | + | + |
| Электроэнергетика   |  |   |   |   |   |   | + |   |
| Переходные процессы в электроэнергетических системах  |  |   |   |   |   |   | + |   |
| Информационно-измерительная техника и электроника   |  |   |   |   |   | + |   |   |
| Компьютерное моделирование систем электроснабжения  |  |   |   |   |   |   | + |   |
| Ознакомительная практика  |  |   |   | + |   |   |   |   |
| Научно-исследовательская работа   |  |   |   |   |   | + |   |   |
| Преддипломная практика  |  |   |   |   |   |   |   | + |
| Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР  |  |   |   |   |   |   |   | + |
| <b>ПКС-2 Способен обрабатывать результаты экспериментов</b>   |  |   |   |   |   |   |   |   |
| Электрическое и конструкционное материаловедение  |  |   | + |   |   |   |   |   |
| Метрология, стандартизация и сертификация   |  |   |   | + |   |   |   |   |
| Физические основы электроники   |  |   |   | + |   |   |   |   |
| Техника высоких напряжений  |  |   |   |   |   |   | + |   |
| Электромагнитная совместимость в энергетике   |  |   |   |   |   | + |   |   |
| Электроэнергетика   |  |   |   |   |   |   | + |   |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно   | Семестры, формирования дисциплины<br>Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Переходные процессы в электроэнергетических системах</i> |   |   |   |   |   |   | + |   |
| <i>Информационно-измерительная техника и электроника</i>    |   |   |   |   |   | + |   |   |
| <i>Теория автоматического управления</i>                    |   |   |   |   |   | + |   |   |
| <i>Автоматизация и информатизация ЭЭС</i>                   |   |   |   |   |   | + |   |   |
| <i>Компьютерное моделирование систем электроснабжения</i>   |   |   |   |   |   |   | + |   |
| <i>Элементы автоматических устройств</i>                    |   |   |   |   | + |   |   |   |
| <i>Научно-исследовательская работа</i>                      |   |   |   |   |   | + |   |   |
| <i>Преддипломная практика</i>                               |   |   |   |   |   |   |   | + |
| <i>Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР</i>           |   |   |   |   |   |   |   | + |

### **3.2. Входные требования, необходимые для освоения программы производственной практики (научно-исследовательской работы)**

#### **ЗНАТЬ:**

- методики экспериментального исследования параметров и характеристик элементов сетей распределения электроэнергии и электроприемников различного функционального назначения;
- методику разработки математической модели сетей распределения электроэнергии и электроприемников по теме исследований.

#### **УМЕТЬ:**

- работать с компьютером как со средством обработки и управления информацией;
- строить физические и математические модели сетей распределения электроэнергии и электроприемников;
- выполнять расчеты режимов работы сетей распределения электроэнергии и электроприемников с точки зрения их устойчивости и надежности;
- анализировать, систематизировать и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований;
- проводить математический (имитационный) эксперимент;
- представлять материалы в виде научных отчетов и презентаций.

#### **ВЛАДЕТЬ:**

- навыками работы с отечественной и зарубежной научно-технической информацией по тематике исследования в области сетей распределения электроэнергии и электроприемников;
- математическим аппаратом, обеспечивающим расчет параметров исследуемых объектов и практическими навыками проведения физических экспериментов

## **4. Объем практики**

### **4.1. Продолжительность практики - 2 недели**

Общая трудоемкость (объем) практики составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

### **4.2. Этапы практики**

#### **График производственной практики (научно-исследовательской работы) при прохождении практики в профильной организации**

| №№<br>п/п | Этапы практики   | Трудоемкость в часах                   |   |                                 |
|-----------|--|--|---|---------------------------------|
|           |  | Контактная работа с рук-лем от кафедры | Контактная работа с рук-лем от проф.орг-ции | Самостоятельная работа студента |
| <b>1.</b> | <b>Подготовительный (организационный) этап</b>   |  |   |                                 |
| 1.1.      | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий и путевок на практику   | <b>2</b>                               |   |                                 |
| 1.2.      | Ознакомление студентов с программой практики   | <b>1</b>                               |   | <b>1</b>                        |
| 1.3.      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики  | <b>1</b>                               | <b>1</b>                                    |                                 |
| 1.4.      | Оформление пропусков на предприятия  |  | <b>2</b>                                    |                                 |
| 1.5.      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии, правилам внутреннего трудового распорядка |  | <b>2</b>                                    |                                 |

|           |  |          |            |           |
|-----------|--|----------|------------|-----------|
| <b>2.</b> | <b>Основной (производственный) этап</b>  |          |            |           |
| 2.1       | Знакомство со структурой предприятия, его подразделениями, цехами, отделами, работой научно-исследовательских и проектных отделов  |          | 4          | 4         |
| 2.2       | Знакомство с организацией производственных и технологических процессов и процессов, обеспечивающими жизненный цикл изделия на предприятии                                  |          | 4          | 4         |
| 2.3       | Знакомство с материально-технической базой для выполнения проекта  |          | 4          | 4         |
| 2.4       | Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации |          | 4          | 4         |
| 2.5.      | Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта                              |          | 4          | 10        |
| 2.6.      | Выполнение индивидуального задания   |          | 3          | 25        |
| <b>3.</b> | <b>Заключительный этап</b>   |          |            |           |
| 3.1       | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры   | 2        |            | 15        |
| 3.2       | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике   |          |            | 6         |
| 3.3.      | Защита отчета по практике  | 1        |            |           |
|           | <b>ИТОГО:</b>  | <b>7</b> | <b>28</b>  | <b>73</b> |
|           | <b>ИТОГО ВСЕГО:</b>  |          | <b>108</b> |           |

**График производственной практики (научно-исследовательской работы)  
при прохождении практики на кафедре**

| №№<br>п/п | Этапы практики  | Трудоемкость в часах                   |                                 |
|-----------|---|--|---------------------------------|
|           |   | Контактная работа с рук-лем от кафедры | Самостоятельная работа студента |
| <b>1.</b> | <b>Подготовительный (организационный) этап</b>  |  |                                 |
| 1.1.      | Проведение собрания студентов; выдача индивидуальных заданий  | 2                                      |                                 |
| 1.2.      | Ознакомление студентов с программой практики  |  | 1                               |
| 1.3.      | Разработка рабочего графика (плана) проведения практики   | 1                                      | 1                               |
| 1.4.      | Прохождение инструктажа по охране труда, техники безопасности, пожарной безопасности и производственной санитарии               |  |                                 |
| <b>2.</b> | <b>Основной этап</b>  |  |                                 |
| 2.1       | Знакомство со структурой вуза, его подразделениями. Знакомство с работой кафедры  | 2                                      | 1                               |
| 2.2       | Участие в семинарах, учебных мероприятиях, организуемых на кафедре  | 2                                      | 4                               |
| 2.3       | Проведение занятий со студентами под контролем руководителя практики  | 4                                      | 4                               |
| 2.4       | Выполнение индивидуальных заданий согласно программе практики   |  | 22                              |
| 2.5.      | Изучение литературы и другой научно-технической информации о в соответствующей области знаний                                   |  | 16                              |
| 2.6.      | Проведение исследований в лабораториях университета или других организациях по научной тематике института (выпускающей кафедры) |  | 32                              |
| <b>3.</b> | <b>Заключительный этап</b>  |  |                                 |

|      |  |            |           |
|------|--|------------|-----------|
| 3.1  | Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры | 3          | 4         |
| 3.2  | Формирование отчетной документации, написание отчета по практике                           |            | 8         |
| 3.3. | Защита отчета по практике  | 1          |           |
|      | <b>ИТОГО:</b>  | <b>15</b>  | <b>93</b> |
|      | <b>ИТОГО ВСЕГО:</b>  | <b>108</b> |           |

## 5. Содержание производственной практики (научно-исследовательской работы)

Обучающиеся в период прохождения практики выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики, соблюдают правила внутреннего распорядка, соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Содержание практики соотносится с видом и задачами профессиональной деятельности, определяемой ОП:

| Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)     | Типы задач профессиональной деятельности | Задачи профессиональной деятельности  | Объекты профессиональной деятельности (или области знания) |
|---|--|---|--|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | Научно-исследовательский                 | Разработка программ и методик проведения научных исследований и экспериментов, сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;<br>Разработка методики и проведение исследований и измерений электрических параметров электроэнергетических систем и сетей;<br>Анализ полученных результатов исследований и измерений;<br>Разработка алгоритмов и программ ЭВМ для решения научных задач;<br>разработка физических, математических и компьютерных моделей электронных приборов и узлов. | Электроэнергетические системы и сети                       |

Основные места проведения практики:  
ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети Центр и Приволжье», ПО "Центральные электрические сети" филиала "Нижновэнерго", ПАО «Россети Центр и Приволжье» филиал «Нижновэнерго», ООО Автомобильный завод «ГАЗ», АО "Нижегородский завод 70-летия Победы", НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ИНЭЛ, Кафедра «ЭССЭ».

Во время прохождения практики студент обязан:

**Ознакомиться:**

- со структурой предприятия и его подразделениями;
- с научно-исследовательской деятельностью предприятия;
- с организацией производственных и технологических процессов;
- с заданиями, предусмотренными программой практики; с правилами внутреннего распорядка, охраны труда и техники безопасности предприятия (лаборатории).

**Изучить:**

- историю развития предприятия, его значение в народном хозяйстве России, источники снабжения предприятия всеми видами энергии, основную продукцию предприятия (цеха);
- назначение и структуру цеха, отдела;
- устройство, назначение и принцип действия питающих, защитных и коммутационных электрических аппаратов;
- стандарты, правила построения, чтения чертежей и схем;
- вопросы техники безопасности;
- вопросы экологии и меры по защите окружающей среды от деятельности предприятия.

**Выполнить следующие виды работ по приобретению практических навыков:**

- исследования, согласно индивидуальным заданиям, выдаваемым руководителем на предприятии (лаборатории) в указанные им сроки, что отмечается в дневнике студента;
- составить рабочую тетрадь, в которую необходимо внести лекции, беседы и данные, необходимые для составления отчета по практике.
- выполнить компьютерное моделирование сетей распределения электроэнергии и электроприемников;
- представить результаты исследований и расчетов в виде отчета или презентаций.

**Собрать материал** по теме индивидуального задания для подготовки отчета по практике

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Основные характеристики сетей распределения электроэнергии и электроприемников.
2. Конфигурация сетей распределения электроэнергии и электроприемников.
3. Расчет рабочих режимов сетей распределения электроэнергии и электроприемников.
4. Расчет надежности электрических сетей распределения электроэнергии и электроприемников.
5. Расчет устойчивости электрических сетей распределения электроэнергии и электроприемников.
6. Обеспечение качества электроэнергии в электрических сетях распределения электроэнергии и электроприемников.
7. Техничко-экономические расчеты в электрических сетях распределения электроэнергии и электроприемников.
8. Особые режимы работы электрических сетей распределения электроэнергии и электроприемников.

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

Организация проведения практик, предусмотренных ОП ВО, осуществляется на основе договоров о практической подготовке обучающихся между НГТУ и профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОП ВО.

Направление студентов на практику осуществляется путем издания соответствующих приказов ректора, в которых указываются места прохождения практики каждого обучающегося, вид и сроки прохождения практики, руководители практики от НГТУ и от профильной организации.

При проведении практики в профильной организации руководителем практики от НГТУ и руководителем практики от профильной организации составляется совместный рабочий график (план) проведения практики.

Отчетные документы по практике включают в себя:

- индивидуальное задание, согласованное с руководителем практики от предприятия;
- совместный рабочий график (план) проведения практики;
- отчет студента по прохождению практики;
- подтверждение с места практики (ответная часть бланка путевки) или характеристика (отзыв) руководителя практики от предприятия.

**Форма промежуточной аттестации по практике** – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), в ходе которого защищает отчет перед комиссией, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят руководитель практики и научные руководители студентов.

### **Требования к содержанию и оформлению отчета**

Основные требования к оформлению и содержанию отчета студента по практике и примерная форма отчета по практике приведены в Положении о практической подготовке обучающихся в НГТУ.

### **Сроки и формы проведения защиты отчета**

Защита отчета по производственной практике (научно-исследовательской работе) проводится совместно с защитой отчета по «проектной практике» в следующем после прохождения практики семестре не позднее четвертой учебной недели в определенный руководителей практики от НГТУ день.

Студенту предоставляется время до 10 минут для доклада по итогам практики. Затем студенту задаются вопросы по теме индивидуального задания и выполненным работам, после чего комиссия выставляет оценку по пятибалльной системе. При этом комиссия учитывает:

- качество выполнения индивидуального задания по практике и отзывы руководителя практики и научного руководителя;
- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход студента при выполнении индивидуального задания;
- качество доклада и ответов на вопросы.

Оценка по практике учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и при рассмотрении вопроса о назначении стипендии.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

## **7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике**

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по всем видам и типам практик, предусмотренных учебным планом по данной ОП ВО, оформляются отдельным документом в качестве Приложения к РПП.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение работы студента на практике

### 8.1. Основная литература

| <i>№<br/>n/n</i> | <i>Автор (ы)</i> | <i>Заглавие</i>  | <i>Издательство, год издания, гриф</i>  |
|------------------|------------------|--|---|
| 1                | Киреева Э.А.     | Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) | М.: КНОРУС, 2013  |
| 2                | Вагин Г.Я.       | Системы электроснабжения   | Комплекс учебно-метод.материалов / Г. Я. Вагин, Е. Н. Соснина ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2012. - 143 с. : ил. - Библиогр.:с.142-143. - Глоссарий:с.139-141.<br>Дата издания: 2012           |
| 3                | Рожкова Л.Д.     | Электрооборудование электрических станций и подстанций                           | Учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 6-е изд.,стер. - М. : Академия, 2009. - 448 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.:с.442-445. - Прил.:с.439-441. - ISBN 978-5-7695-6380-5. Дата издания: 2009 |
| 4                | Татаров Е.И.     | Электропитающие системы и электрические сети                                     | Комплекс учебно-метод.материалов / Е. И. Татаров ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011. - 117 с. : ил. - Библиогр.:с.116-117.<br>Дата издания: 2011  |

### 8.2. Дополнительная литература

| <i>№<br/>n/n</i> | <i>Автор (ы)</i> | <i>Заглавие</i>  | <i>Издательство, год издания, гриф</i>   |
|------------------|------------------|--|--|
| 1                | Сибикин Ю.Д.     | Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрооборудования предприятий | М.: КНОРУС, 2013<br>Справочник   |
| 2                | Алиев И.И.       | Справочник по электротехнике и электрооборудованию                                     | М.: Высш. школа, 2007<br>Учеб.пособие<br>Гриф М-во образования и науки РФ  |
| 3                | Папков Б.В.      | Краткий словарь современной электроэнергетики  | Учеб.пособие / Б. В. Папков ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2013. - 395 с. - Библиогр.:с.392-393. - ISBN 987-5-502-00181-6.<br>Дата издания: 2013   |
| 4                | Б. И. Кудрин     | Системы электроснабжения : Учеб. пособие   | М. : Академия, 2011.   |
| 5                | Стрельников Н.А. | Энергосбережение   | Учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 176 с. : ил. - (Учебники НГТУ). - Библиогр.:с.173-175. - ISBN 978-5-7782-1725-6.<br>Дата издания: 2011 |
| 6                |                  | Правила устройства   | М. : ЭНАС, 2012  |

|    |                 |  |  |
|----|-----------------|--|--|
|    |                 | электроустановок. 7-е изд.                       |  |
| 7  | Н. В. Хорошилов | Электропитающие системы и электрические сети     | Учеб.пособие / Н.В. Хорошилов, А.В. Пилюгин, Л.В Хорошилова [и др.] .- 2-е изд. перераб. и доп.-Старый Оскол: ТНТ, 2015.- 352 с. ISBN 978-5-94178-279-6.   |
| 8  | Неклепаев Б.Н.  | Электрическая часть электростанций и подстанций. | Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования : Учеб.пособие / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд.,стер. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 607 с. : ил. - Библиогр.:с.604-605. - ISBN 978-5-9775-0833-9.<br>Дата издания: 2014 |
| 9  | Черновец А.К.   | Электрические станции                            | Учеб.пособие / А. К. Черновец, А. А. Лapidус ; С.-Петерб.гос.политехн.ун-т. - СПб. : Изд-во Политехн.ун-та, 2012. - 150 с. : ил. - Библиогр.:с.148-149. - ISBN 978-5-7422-3378-7.<br>Дата издания: 2012  |
| 10 | Гардин А.И.     | Электрические и электронные аппараты             | Учебно-практич. пособие/ А.И. Гардин, А.Б Лоскутов, С.Н. Юртаев, А.А. Петров, НГТУ, Н.Новгород: [Б.и.], 2014.– 297 с ISBN 978-5-502-00492-3..  |

### 8.3. Нормативно-правовые акты:

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/norm\\_docs\\_ngtu/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/norm_docs_ngtu/polog_kontrol_yspev.pdf)

Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования в НГТУ

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/otdel\\_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/otdel_practiki/polozh-prakt-op-vo.pdf?01-10)

### 8.4. Ресурсы сети «Интернет»:

*1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов*

*1.1. Федеральный портал. Российское образование: <http://www.edu.ru/>*

*1.2. Российский образовательный портал: <http://www.school.edu.ru>*

*1.3. Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент: <http://ecsocman.hse.ru>*

*2. Научно-техническая библиотека НГТУ*

*Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>*

*Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>*

Электронный каталог периодических изданий:  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru>

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):  
<http://www.studentlibrary.ru>

3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

ЦДОТ «Нижегородский Центр дистанционных образовательных технологий»:

<http://cdot-nntu.ru>

Электронная библиотека:

<http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

Сервисы: <http://cdot-nntu.ru/wp/сервисы/>

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики**

### **Перечень информационных технологий**

- Подготовка отчета по практике.
- Проверка отчета и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

– Поиск работа с использованием сети Интернет

Практика предполагает использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ, отчетов;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Состав программного обеспечения, ЭБС, профессиональных базы данных и информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом, подлежит ежегодному обновлению.

### **Программное обеспечение:**

- Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)
- КонсультантПлюс (ГПД № Договор № 28-13/17-358 от 19.12.17);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);
- Dr.Web (Сертификат №H365-W77K-D5HP-N346 от 31.05.2021);
- 7-zip для Windows (лицензия GNU LGPL);
- Adobe Acrobat Reader (FreeWare);

### **ЭБС, профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):  
<http://www.studentlibrary.ru>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com> (Периодические издания)
3. Научная электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».  
<http://window.edu.ru>
5. ИПС «Законодательство России» - <http://pravo.fso.gov.ru/ips.html>
6. База данных «Библиотека управления» - Корпоративный менеджмент -  
<https://www.cfin.ru/rubricator.shtml>
7. СПС «КонсультантПлюс» (в локальной сети ВУЗа)

## 10. Материально-техническое обеспечение практики

Практика организуется на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

ПАО «ФСК ЕЭС», ПАО «Россети Центр и Приволжье», ПО "Центральные электрические сети" филиала "Нижновэнерго", ПАО «Россети Центр и Приволжье» филиал «Нижновэнерго», ООО Автомобильный завод «ГАЗ», АО "Нижегородский завод 70-летия Победы", НГТУ им. Р.Е. Алексеева, ИНЭЛ, Кафедра «ЭССЭ».

По месту прохождения практики в профильной организации обучающимся предоставлено рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки письменных материалов к отчету.

При проведении практики на кафедре указать материально-техническое оснащение аудиторий и лабораторий кафедры

| Аудитория   | Оснащенность помещений   |
|---|--|
| <p><b>Ауд. 1321</b><br/>Лаборатория "Имитационного моделирования, цифровой подстанции, релейной защиты и автоматизации",<br/>(для лекционных занятий, лабораторных)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отечественный управляющий вычислительный комплекс СМ 1820М;</li> <li>2. Отечественные промышленные контроллеры серии DCS-2000;</li> <li>3. Цифровые осциллографы LeCroy WP 735Zi-A, GDA-806S, ДС1204В;</li> <li>4. Испытательных устройств для проверки и наладки устройств релейной защиты и автоматики РЕТОМ-21, РЕТОМ-61, РЕТОМ-61850;</li> <li>5. Аппаратно-программный комплекс с поддержкой стандарта МЭК 61850 CoDeSys для проведения испытаний и тестирования элементов автоматики;</li> <li>6. Отечественный вычислительный комплекс ""Монокуб-РС"", на базе процессора ""Эльбрус 2С+"" и отечественной операционной системой;</li> <li>7. Серверное оборудование Xeon E5-2630;</li> <li>8. Оборудование высокочастотной связи НПП ""Модем"";</li> <li>9. Прототип промышленного образца автоматического локационного искателя мест повреждений (АЛИМП);</li> <li>10. Терминалы релейной защиты и автоматизации SPAC 801 С3, АВВ REL511, MiCOM P547;</li> <li>11. Устройство синхронизации времени ГЛОНАСС.</li> <li>12. Экспериментальные образцы интеллектуальной релейной защиты электрических сетей - 3 шт. (2 полукомплекта защиты абсолютной селективности (с направленной волновой защитой), терминал резервных защит);</li> <li>13. Программно-аппаратный комплекс цифровой подстанции (ПАК ЦПС) с поддержкой МЭК 61850 в составе:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 устройства нижнего уровня (контроллер нижнего уровня);</li> <li>- 2 устройства среднего уровня.</li> </ul> </li> <li>14. Коммуникационное и отечественное серверное оборудование для организации локальной</li> </ol> |

|   |   |
|---|---|
|   | <p>вычислительной сети ("шины процесса", шины подстанции"):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сервер на базе процессора Эльбрус-8C1 1891BM028, 1300 ± 50 МГц</li> <li>- АРМ с MASTER SCADA 4D, Intel® Core™ i5-4460, 8Gb DDR4, 512Gb SDD, Intel HD Graphics, DVD-RW;</li> <li>- Коммутатор управляемый RSPE35 – 3 шт.</li> <li>- Модуль RSPM20 – 6 шт.</li> <li>- Коммутатор управляемый RED25 – 1 шт.</li> <li>- Коммутатор управляемый RSPS25 – 1 шт.</li> </ul> <p>15. Компьютерный класс в составе 8 рабочих мест.<br/> 16. Программно-аппаратный комплекс симулятор RTDS (Real Time Digital Power System Simulator) на платформе NovaCor;<br/> 17. Мультимедийный проектор Nec VT 491.<br/> 16. Доска маркерная;<br/> 17. Мультимедийный проектор;<br/> 18. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.</p> |
| <p><b>Ауд. 1320</b><br/> Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, Самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска меловая;</li> <li>2. Мультимедийный проектор;</li> <li>3. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.</li> </ol>  |
| <p><b>Ауд. 6442</b><br/> Лаборатория «Электрические и электронные аппараты» (для лекционных занятий, лабораторных)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска меловая;</li> <li>2. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500</li> <li>3. Универсальные лабораторные стенды «Электрические аппараты» – 3 шт.</li> <li>4. Специализированный стенд «Средства автоматизации на основе ПЛК Мюллер» - 1 шт.</li> <li>5. Демонстрационный стенд для изучения работы интеллектуального реле - 1 шт.</li> <li>6. Демонстрационные стенды для изучения принципа действия эл.аппаратов – 4 шт.</li> <li>7. Лабораторный комплекс "«Электрические и электронные аппараты»" – 5 шт.</li> <li>8. Цифровой осциллограф DS1102E – 2 шт.</li> </ol>  |
| <p><b>Ауд. 6444</b><br/> Лаборатория «Электроэнергетика и электроснабжение» (для лабораторных)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторный комплекс «Электроснабжение промышленных предприятий ЭПП-НР» – 2 шт.</li> <li>2. Специализированная лаборатория с набором приборов анализа режимов работы систем электроснабжения – 1 шт.</li> <li>3. Комплект осветительного оборудования - 1 шт.</li> <li>4. Лабораторный комплекс «Автоматические устройства и системы управления АУС-НР» – 1 шт.</li> <li>5. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500.</li> </ol>   |
| <p><b>Ауд. 6439</b></p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторный комплекс «Электроснабжение</li> </ol>  |

|  |   |
|--|---|
| Лаборатория «Электроэнергетика и электроснабжение» (для лабораторных)  | <p>промышленных предприятий ЭПП-НР» – 2 шт.</p> <p>2. Специализированная лаборатория с набором приборов анализа режимов работы систем электроснабжения – 1 шт.</p> <p>3. Комплект осветительного оборудования - 1 шт.</p> <p>4. Лабораторный комплекс «Автоматические устройства и системы управления АУС-НР» – 1 шт.</p> <p>5. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500.</p>   |
| <b>Ауд. 6438</b><br>Лаборатория «Электроснабжение» (для лабораторных занятий, самостоятельной работы)  | <p>1. Лабораторный комплекс «Качество электрической энергии КЭЭСЭСО1М-С-К» – 2 шт.</p> <p>2. Лабораторный комплекс «Учет электрической энергии и моделирование типичных схем ее хищения УЭЭХ1-Н-Р» – 1 шт.</p> <p>3. Лабораторный комплекс «Электрические измерения и основы метрологии ЭИОМ2-Н-Р» – 1 шт.</p> <p>4. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500.</p>  |
| <b>Ауд. 6443</b><br>Лаборатория «Электроснабжение промышленных предприятий и учет» (для лабораторных)  | <p>1. Лабораторный комплекс «Электроснабжение промышленных предприятий ЭПП-НР» – 2 шт.</p> <p>2. Специализированная лаборатория с набором приборов анализа режимов работы систем электроснабжения – 1 шт.</p> <p>3. Лабораторный комплекс «Приборный учет потребления электрической энергии. Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии ПУПЭЭ1-АСКУЭ-Н-К» – 1 шт.</p> <p>4. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500.</p> |
| <b>Ауд. 8207</b><br>Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) | <p>1. Доска меловая;</p> <p>2. Мультимедийный проектор;</p> <p>3. Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.</p>   |
| <b>Ауд. 8110</b><br>Компьютерная аудитория (для самостоятельной работы)  | <p>Компьютер PC, Intel CoreI3-2770/2 Gb RAM/HDD 500, с подключением к интернету.</p>  |

## **11. Средства адаптации образовательного процесса при прохождении практики к потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Практика для обучающихся с ОВЗ и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся.

Для организации практики и процедуры промежуточной аттестации по итогам практики для обучающихся, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, могут быть приняты ПП, устанавливающие:

- фонды оценочных средств, адаптированные для данной категории обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в программе практик результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в ПП;
- формы проведения аттестации по итогам практики с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет, проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин.

Конкретное содержание программы практики и условия ее организации и проведения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов разрабатывается при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий.

## **12. Особенности проведения практики с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий**

При необходимости, практика может быть организована частично без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в профильной организации либо в вузе (дистанционная форма).

Примерный календарный график практики может предусматривать проведение организационного и производственного этапа с использованием дистанционных образовательных технологий (веб-собрания с руководителем практики, онлайн-консультации с руководителем практики, обмен документами с использованием электронной почты и другие). Для организации дистанционной работы разрабатываются и направляются студентам индивидуальное задание на практику, график проведения практики.

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью, которые будут выполняться обучающимися в формате дистанционной (удаленной) работы при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии с руководителями практики как со стороны вуза, так и со стороны профильной организации:

- Выполнение подготовительного этапа для дальнейших работ по реализации проекта, участие в разработке конструкторской документации, в сопровождении технической документации

- Непосредственное выполнение работ по проекту, его практическому применению, проведение исследований по проекту, апробация результатов проекта

- Выполнение индивидуального задания

- Анализ и обобщение полученной информации, консультации с руководителем практики от кафедры

- Формирование отчетной документации, написание отчета по практике

- Защита отчета по практике

В случае осуществления практики в дистанционной форме, отчет направляется студентом в электронном виде руководителю практики для контроля и согласования. Защита отчета по практике осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- электронная платформа дистанционного обучения e-Learning НГГУ;

- веб-конференций (для проведения лекций и консультаций);

- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);

- обмен документами и материалами через электронную почту.

Дополнения и изменения в рабочей программе практики  
на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч. г.

Утверждаю  
Директор института

(подпись, расшифровка подписи)  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20... г

В рабочую программу практики вносятся следующие изменения:

.....;  
.....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_

(дата, номер протокола заседания кафедры).  
Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

наименование кафедры

личная подпись      расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета  
института \_\_\_\_\_:

Протокол заседания от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО (в случае, если изменения касаются литературы):

Начальник ОПиТ УМУ \_\_\_\_\_

личная подпись

расшифровка подписи

дата