



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмшин  
04.02.2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ/НИР**

***ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Электроснабжение

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт энергетики и автоматизированных систем |
| Кафедра             | Электроснабжения промышленных предприятий       |
| Курс                | 2, 3                                            |
| Семестр             | 4, 6                                            |

Магнитогорск  
2025 год

Программа практики/НИР составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программа практики/НИР рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Электроснабжения промышленных предприятий  
30.01.2025 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  А.В. Варганова

Программа практики/НИР одобрена методической комиссией ИЭиАС  
04.02.2025 г., протокол № 3

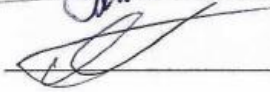
Председатель  В.Р. Храмшин

Программа составлена:

доцент кафедры ЭПП, д-р техн. наук

 А.В. Малафеев

ассистент кафедры ЭПП

 М.С. Мельников

Рецензент:

зам. начальника ЭТО

АО «МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ»

 А.Ю. Литвинов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Варганова

### **1 Цели практики/НИР**

Целями производственной-технологической практики по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение являются: изучение функционирования промышленных предприятий, предприятий электрических сетей, электроэнергетических систем и электрических станций и других объектов, являющихся предметом производственной деятельности выпускника, соотнесение полученных теоретических знаний с практикой эксплуатации систем электроснабжения, приобретение практических навыков в области монтажа, наладки, эксплуатации и ремонта электрооборудования, сбор информации для выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

### **2 Задачи практики/НИР**

Задачами производственной-технологической практики являются: знакомство с организационной структурой предприятия, цеха, участка; изучение взаимосвязи технологического процесса со структурой системы электроснабжения; изучение режимов работы приемников электрической энергии, схем электрических соединений, электрооборудования электрических сетей и подстанций; знакомство с проектной, наладочной и эксплуатационной документацией; знакомство с организацией ремонтных работ; изучение мероприятий по охране труда и технике безопасности, охране окружающей среды; изучение технико-экономических показателей объекта.

### **3 Место практики/НИР в структуре образовательной программы**

Для прохождения практики/НИР необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теоретические основы электротехники

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Общая энергетика

Электрические машины

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные в процессе прохождения практики/НИР будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Электрические станции и подстанции

Электроэнергетические системы и сети

Техника высоких напряжений

Безопасность жизнедеятельности

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Электроснабжение

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Электробезопасность

Производственный менеджмент

#### 4 Место проведения практики/НИР

Производственная-технологическая практика проводится на базе: ФГБОУ МГТУ им Г.И. Носова, ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод ММК-МЕТИЗ», ООО «ОСК» (г. Магнитогорск), ООО «Механоремонтный комплекс» (г. Магнитогорск), ООО «Магнитогорский цементно-огнеупорный завод», АО «Горэлектросеть г. Магнитогорска», ПАО «МРСК Урала» (в составе группы компаний ПАО «Россети»), ПАО «Федеральная сетевая компания ЕЭС», АО «Белорецкий металлургический комбинат», АО «Учалинский горно-обогатительный комбинат», АО «Башкирская электросетевая компания», АО «Башкирская генерирующая компания», ПАО «Комбинат «Магнезит» (г. Сатка), АО «Уральская сталь» (г. Новотроицк Оренбургской обл.).

Способ проведения практики/НИР: выездная / стационарная

Практика/НИР осуществляется непрерывно

#### 5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики/НИР и планируемые результаты обучения

В результате прохождения практики/НИР обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора                                                                                                                                   | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                         |                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-3.1                                                                                                                                           | Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; строит продуктивное взаимодействие с учетом норм и установленных правил командной работы |
| УК-3.2                                                                                                                                           | При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников, анализирует возможные последствия личных действий                                           |
| УК-3.3                                                                                                                                           | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели                                                                                         |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |                                                                                                                                                                                                                                    |
| УК-6.1                                                                                                                                           | Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей                                                                                                   |
| УК-6.2                                                                                                                                           | Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста                                                                                                                                     |
| УК-6.3                                                                                                                                           | Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста                                                                                              |
| ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  |                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.1                                                                                                                                                                                                                                                                    | Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий                                                                                                                   |
| ОПК-1.2                                                                                                                                                                                                                                                                    | Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам                                                                    |
| ОПК-1.3                                                                                                                                                                                                                                                                    | Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                            |
| ОПК-3 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-3.1                                                                                                                                                                                                                                                                    | Способен оценивать параметры нормальных и аварийных режимов электрических цепей и машин с использованием методов анализа и моделирования                                                                    |
| ОПК-3.2                                                                                                                                                                                                                                                                    | Разрабатывает мероприятия по улучшению показателей качества работы электрических цепей и машин                                                                                                              |
| ОПК-5 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-5.1                                                                                                                                                                                                                                                                    | Определяет способы, необходимый объем и осуществляет измерения физических величин на объектах электроэнергетики                                                                                             |
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций |                                                                                                                                                                                                             |
| УК-8.1                                                                                                                                                                                                                                                                     | Анализирует и идентифицирует факторы опасного и вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) |
| УК-8.2                                                                                                                                                                                                                                                                     | Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций                                                            |
| УК-8.3                                                                                                                                                                                                                                                                     | Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях           |

## 6. Структура и содержание практики/НИР

Общая трудоемкость практики/НИР составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 2,6 акад. часов;
- самостоятельная работа – 213,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 216 акад. часов

| № п/п | Разделы (этапы) и содержание практики | Семестр | Виды работ на практике, включая самостоятельную работу                                                                                                                                                         | Код компетенции                                                                      |
|-------|---------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Подготовительный этап                 | 4       | Изучение местных инструкций по охране труда и технике безопасности, должностных инструкций, технологических инструкций.                                                                                        | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 1.    | Подготовительный этап                 | 4       | Изучение технологического процесса, географии расположения оборудования (коммунально-бытовых, сельских объектов и др.), производственных помещений и их среды, климатических условий местности.                | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 1.    | Подготовительный этап                 | 4       | Составление ведомости электроприемников.                                                                                                                                                                       | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 1.    | Подготовительный этап                 | 4       | Сбор информации о схемах электроснабжения, электрических сетей, станций и подстанций напряжением до 1 кВ и свыше 1 кВ. Изучение проектной и исполнительной документации.                                       | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 1.    | Подготовительный этап                 | 4       | Сбор информации и изучение принципов действия и конструкций электрооборудования: силовых трансформаторов, аппаратов и проводников распределительных устройств, кабельных и воздушных линий, токопроводов и др. | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 1.    | Подготовительный этап                 | 4       | Изучение конструктивного исполнения распределительной сети, способов прокладки кабелей и шинпроводов, размещения и конструктивного исполнения распределительных устройств и силовых трансформаторов.           | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 1.    | Подготовительный этап                 | 4       | Написание и оформление отчета.                                                                                                                                                                                 | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2.    | Основной этап                         | 6       | Изучение средств компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения.                                                                                                                                   | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2.    | Основной этап                         | 6       | Сбор данных об источниках питания, включая удаленность, располагаемую трансформаторную мощность, схему электрических                                                                                           | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |

|    |               |   |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
|----|---------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |               |   | соединений, величины токов короткого замыкания.                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
| 2. | Основной этап | 6 | Изучение схем и оборудования цепей вторичной коммутации: управления, измерения, релейной защиты, автоматики, сигнализации, телемеханики. Сбор информации о параметрах срабатывания устройств релейной защиты и автоматики. Изучение источников оперативного тока. | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2. | Основной этап | 6 | Изучение электрического освещения объекта. Сбор информации о схемах и конструктивном исполнении распределительной сети освещения, источниках света и светильниках, способах обслуживания светильников, нормах освещенности, выполняемой зрительной работе.        | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2. | Основной этап | 6 | Изучение защитного и рабочего заземления объекта, его молниезащиты. Сбор информации о грунте, заземляющем контуре, средствах защиты от прямых ударов молнии и набегающих волн перенапряжений.                                                                     | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2. | Основной этап | 6 | Изучение административно-организационной структуры объекта, организации эксплуатации и ремонта электрооборудования, проведения наладочных работ, технологий проведения ремонтных работ, ревизий, осмотров, испытаний; организации оперативного обслуживания.      | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2. | Основной этап | 6 | Изучение экономических показателей объекта практики (калькуляция себестоимости, штатное расписание, план-график ППР (ТОиР), трудоемкость проведения ремонтных работ и др.)                                                                                        | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2. | Основной этап | 6 | Изучение организации и технических средств учета и контроля расхода электроэнергии, мероприятий по энергосбережению.                                                                                                                                              | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2. | Основной этап | 6 | Изучение охраны труда и охраны окружающей среды в цехе (сетевом предприятии, электростанции и др.). Сбор информации об опасных и вредных производственных факторах, защитных средствах, способах ликвидации аварий, системах пожаротушения и др.                  | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, УК-8.1 |
| 2. | Основной этап | 6 | Написание и оформление отчета.                                                                                                                                                                                                                                    | УК-3.1, УК-6.1, УК-6.2, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3,                                   |



|  |  |  |  |                                      |
|--|--|--|--|--------------------------------------|
|  |  |  |  | ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1,<br>УК-8.1 |
|--|--|--|--|--------------------------------------|

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по практике/НИР**

Представлены в приложении 1.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики/НИР**

### **а) Основная литература:**

1. Без автора, Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. — 4-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 149 с. - ISBN 978-5-16-018015-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2196386> (дата обращения: 19.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Конюхова Е. А., Электроснабжение : учебник для вузов / Е. А.Конюхова. – М. : Издательский дом МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01250-5 – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html> (дата обращения: 19.03.2025).

### **б) Дополнительная литература:**

1. Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие / В.И. Полищук. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 203 с. : ил. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1039250. - ISBN 978-5-16-018963-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2168887> (дата обращения: 19.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Миронова, А. Н. Электрооборудование и электроснабжение электротехнологических установок : учебное пособие / А.Н. Миронова, Ю.М. Миронов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 470 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/949144. - ISBN 978-5-16-018519-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1996313> (дата обращения: 19.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Иванов, А. А. Модернизация промышленных предприятий на базе современных систем автоматизации и управления : учебное пособие / А.А. Иванов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 384 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-738-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1020660> (дата обращения: 19.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

4. Николаева, С. И. Электроэнергетические сети и системы: Учебное пособие / Николаева С.И. – Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. – 64 с.: ISBN. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1007833> (дата обращения: 19.03.2025)

5. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-018112-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1911141> (дата обращения: 19.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

6. Ополева, Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учебное пособие / Г.Н. Ополева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0769-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1839660> (дата обращения: 19.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

7. Хорольский, В. Я. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий : учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Г. Жданов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 143 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019480-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2117627> (дата обращения: 19.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

8. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. В. Суворин. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 354 с. – ISBN 978-5-7638-2973-0. – Текст : электронный. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/508079> (дата обращения: 19.03.2025)

#### **в) Методические указания:**

1. Программа производственной практики: методические указания для студентов направления 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» всех форм обучения / А.В. Малафеев, А.В. Кочкина, Е.А. Панова, Г.П. Корнилов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 30 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО                                | № договора                                                         | Срок действия лицензии |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|
| FAR Manager<br>Calculate Linux Desktop<br>Xfce | свободно распространяемое<br>ПО<br>свободно распространяемое<br>ПО | бессрочно<br>бессрочно |
| Linux Calculate                                | свободно распространяемое<br>ПО                                    | бессрочно              |
| 7Zip                                           | свободно распространяемое<br>ПО                                    | бессрочно              |
| FAR Manager                                    | свободно распространяемое<br>ПО                                    | бессрочно              |
| Calculate Linux Desktop<br>Xfce                | свободно распространяемое<br>ПО                                    | бессрочно              |

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса                                                                                     | Ссылка                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                  | URL: <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                     |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова                                                | <a href="https://host.megaprolib.net/MP0109/Web">https://host.megaprolib.net/MP0109/Web</a>  |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>                                 |

## **9 Материально-техническое обеспечение практики/НИР**

Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "МГТУ им. Г.И. Носова", ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ОАО «Магнитогорский метизно-калибровочный завод ММК-МЕТИЗ», ООО «ОСК» (г. Магнитогорск), ООО «Механоремонтный комплекс» (г. Магнитогорск), ООО «Магнитогорский цементно-огнеупорный завод», АО «Горэлектросеть г. Магнитогорска», ПАО «МРСК Урала» (в составе группы компаний ПАО «Россети»), ПАО «Федеральная сетевая компания ЕЭС», АО «Белорецкий металлургический комбинат», АО «Учалинский горно-обогатительный комбинат», АО «Башкирская электросетевая компания», АО «Башкирская генерирующая компания», ПАО «Комбинат «Магнезит» (г. Сатка), АО «Уральская сталь» (г. Новотроицк Оренбургской обл.) позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи производственной практики и сформировать соответствующие компетенции.

Аудитории для самостоятельной работы (компьютерные классы; читальные залы библиотеки) оснащены персональными компьютерами с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

(обязательное)

### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по производственной-технологической практике**

Промежуточная аттестация по производственной практике имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по практике.

Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

На протяжении всего периода прохождения практики обучающийся должен вести дневник по практике, который будет являться приложением к отчету.

Требования к структуре и содержанию отчета по производственной практике определены методическими рекомендациями: 140400.62 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электроснабжение» всех форм обучения / А. В. Малафеев, А. В. Кочкина, Е. А. Панова, Г. П. Корнилов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 30 с.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и публично защитить отчет.

Во время практики студент должен вести дневник практики, в который ежедневно записываются все виды выполняемых работ, пояснения руководителей практики, наблюдения за технологическим процессом, особенностями эксплуатации оборудования системы электроснабжения. Ежедневно дневник просматривается. Ежедневно дневник просматривается и заверяется руководителями практики от предприятия. Правильное и систематическое ведение дневника облегчает написание отчета по практике.

Отчет по практике является основным документом, подтверждающим выполнение студентом программы практики. К составлению отчета необходимо приступать с первых дней работы на предприятии. При составлении отчета студент должен руководствоваться программой производственной практики, индивидуальным заданием на практику и дневником. Отчет выполняется в виде сброшюрованной записки с титульным листом и оглавлением. Текст отчета разбивается на разделы, отражающие ответы на все вопросы, предусмотренные программой практики и заданием на практику. Рисунки и схемы в тексте должны выполняться аккуратно и иметь соответствующие пояснения.

Копии чертежей, полученных на предприятии, а также чертежи, выполненные студентами, представляются в виде приложений к отчету. В пояснительной записке приводится их описание. Качество оформления, содержание дневника и отчета учитывается при оценке итогов практики.

### **Примерное индивидуальное задание на производственную практику:**

#### **Цель прохождения практики:**

– изучение функционирования промышленных предприятий, предприятий электрических сетей, электроэнергетических систем, электрических станций и других

объектов.

**Задачи практики:**

- знакомство с организационной структурой предприятия, цеха, участка;
- изучение взаимосвязи технологического процесса со структурой системы электроснабжения;
- изучение режимов работы приемников электрической энергии, схем электрических соединений, электрооборудования электрических сетей и подстанций;
- знакомство с проектной, наладочной и эксплуатационной документацией;
- знакомство с организацией ремонтных работ;
- изучение мероприятий по охране труда и технике безопасности, охране окружающей среды;
- изучение технико-экономических показателей объекта.

**Вопросы, подлежащие изучению:**

1. Технологический процесс предприятия (цеха).
2. Основное технологическое оборудование.
3. Источники питания, система внешнего электроснабжения и ее элементы.
4. Система внутреннего электроснабжения и ее элементы.
5. Конструктивное выполнение и оборудование понизительных, распределительных и преобразовательных подстанций (трансформаторы, преобразователи, коммутационная аппаратура высокого и низкого напряжений).
6. Приемники электрической энергии напряжением до и выше 1000 В.
7. Кабельные и воздушные линии, токопроводы, изолированные провода, способы их прокладки.
8. Какие технические средства компенсации реактивной мощности, регулирования напряжения используются на исследуемом объекте?
9. Контрольно-измерительные приборы и устройства автоматики, применяемые в системе электроснабжения.
10. Электропотребление и нормирование расхода электроэнергии.
11. Электрическое освещение и осветительные сети.
12. Защитное заземление электроустановок.
13. Организация эксплуатации и ремонта электроустановок.
14. Схемы и оборудование цепей вторичной коммутации.
15. Устройства релейной защиты и автоматики.
16. Источники оперативного тока.
17. Индивидуальные средства защиты персонала, обслуживающего электроустановки.
18. Экономические показатели исследуемого объекта практики.
19. Опасные и вредные производственные факторы исследуемого объекта.
20. Какие способы ликвидации аварий используются на объекте практики?
21. Система пожаротушения объекта практики.
22. Структура отдела или управления главного энергетика и его служб.
23. Какие мероприятия по экономии и соблюдению качества электроэнергии применяются на исследуемом объекте?
24. Какие мероприятия по охране труда и технике безопасности применяются на исследуемом объекте?

**Планируемые результаты практики:**

1. Общий план объекта, на котором должно быть нанесено основное технологическое оборудование, железнодорожные пути, автодороги, подкрановые пути, трубопроводы и другие инженерные коммуникации.
2. Описание технологии производства и характеристика наиболее крупных электроприемников с указанием их технологических связей, режима работы и

обоснованием категории надежности электроснабжения.

3. Общие сведения об электроприемниках в виде ведомости, в которую включаются сведения об электроприемниках как переменного, так и постоянного тока.

4. Изучение существующей системы электроснабжения объекта и технических характеристики ее элементов.

5. Рассмотрение мероприятий по компенсации реактивной мощности.

6. Изучение вопросов обеспечения качества электрической энергии, сбор информации о фактических значениях показателей качества электроэнергии.

7. Изучение используемых устройств релейной защиты и автоматики и оценка ее эффективности.

8. Исследование вопросов учета электроэнергии, расстановки расчетных счетчиков активной и реактивной энергии, автоматизированных систем учета, передачи и хранения информации по электропотреблению, периодичностью учета электроэнергии и правилами обработки первичных показаний счетчиков.

9. Изучение конструктивного исполнения системы электроснабжения объекта необходимо.

### **Примерное индивидуальное задание на практику**

В период прохождения преддипломной практики собрать следующие материалы:

Для отчета в 4 семестре:

1. Краткая характеристика объекта проектирования.
2. Сбор информации о фактических параметрах режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ).
3. Ведомость электроприёмников объекта проектирования.
4. Составление главной электрической схемы станции.
5. Составление схемы питания электроприемников на всех напряжениях.
6. Общие технические характеристики оборудования главной схемы и схемы электроснабжения электроприемников.
7. Общее описание конструктивного исполнения открытых и закрытых распределительных устройств.
8. Общее описание конструктивного исполнения распределительной сети.
9. Общие технико-экономические показатели электростанции.
10. Охрана труда и техника безопасности.
11. Охрана окружающей среды.

Для отчета в 6 семестре:

1. Краткая характеристика объекта проектирования.
2. Сбор технических данных синхронных генераторов, их систем охлаждения.
3. Сбор технических данных паровых турбин и котлов.
4. Сбор информации о фактических параметрах режима (напряжения на шинах 6, 10 кВ).
5. Ведомость электроприёмников объекта проектирования.
6. Составление главной электрической схемы станции.
7. Сбор сведений о величинах токов короткого замыкания и емкостных токов на шинах распределительных устройств 6 и 10 кВ.
8. Составление схемы питания электроприемников на всех напряжениях.
9. Технические характеристики оборудования главной схемы и схемы электроснабжения электроприемников.
10. Описание конструктивного исполнения открытых и закрытых распределительных устройств.
11. Описание конструктивного исполнения распределительной сети.
12. Обзор средств регулирования напряжения.
13. Перечень защит и карта уставок. Релейная защита и автоматика трансформатора

первой ступени 10/6 кВ. Источники оперативного тока.

14. План электрическое освещение котельного участка.

15. Технические характеристики высоковольтных двигателей и приводных механизмов проектируемого объекта. Сведения о самозапуске. Сведения о защитах минимального напряжения.

16. Заземление главного корпуса.

17. Учёт и контроль расхода электроэнергии.

18. Мероприятия по энергосбережению.

19. Техничко-экономические показатели электростанции.

20. Охрана труда и техника безопасности.

21. Охрана окружающей среды при выработке тепловой и электрической энергии на ПВЭС-2.

#### **Показатели и критерии оценивания:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики, при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

На публичной защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы практики; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыты слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты.

На публичной защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся представляет отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.