

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
И.С.А. Махновский  
28.06.2023г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

**МДК.02.01 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий  
для обучающихся специальности**

**08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских  
зданий**

Магнитогорск, 2023

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Монтажа и эксплуатации электрооборудования»  
Председатель Л.А. Закирова  
Протокол № 11 от 21.06.2023г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №6 от 28.06.2023г

### **Разработчик:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

Е. И. Храмцова

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, МДК02.01 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и овладению общими компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	6
Практическая работа № 1. Расчет мощности электроприемников цеха с различными режимами работы	6
Практическая работа № 2. Расчет электрической нагрузки методом коэффициента максимума.....	6
Практическая работа № 3. Расчет мощности электроприёмников силового оборудования и осветительной сети по методу удельной мощности.....	7
Лабораторная работа № 1. Светотехнический расчет производственного помещения в программной среде DiaLUX.....	8
Лабораторная работа № 2. Проектирование освещения производственного помещения в программной среде Renga.....	8
Практическая работа № 4. Расчет освещенности цеха методом коэффициента использования.....	9
Практическая работа № 5. Расчет и выбор сечения проводников по нагреву электрическим током.....	9
Практическая работа № 6. Выбор аппаратов защиты электрических сетей до 1кВ.....	10
Практическая работа № 7. Расчет и выбор вводного аппарата защиты силового щита и выполнение однолинейной электрической схемы щита.....	11
Практическая работа № 8. Выполнение схемы электрической принципиальной электроснабжения цеха	12
Практическая работа №9. Расчет и выбор заземляющих устройств.....	12
Практическая работа №10. Расчет и выбор электрооборудования квартиры.....	12

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных практических умений, необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, МДК02.01 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

### **уметь:**

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;
- У9. подготавливать проектную документацию на объект с использованием персонального компьютера;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 2.4. Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Выполнение обучающимися практических и/или лабораторных работ ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, МДК02.01 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий.

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 3 Электрические нагрузки

#### Практическая работа № 1. Расчет мощности электроприемников цеха с различными режимами работы

**Цель:** закрепление умений расчетов мощности электроприемников цеха с различным режимами работы

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

МУ Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов [Электронный ресурс] : практикум

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
1. Рассчитать нагрузку

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета нагрузок в зависимости от режима работы
2. Рассчитать нагрузку, по условию режима работы
3. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета нагрузок в зависимости от режима работы
3. Рассчитать нагрузку, по условию режима работы по варианту
4. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

#### Практическая работа № 2. Расчет электрической нагрузки методом коэффициента максимума

**Цель:** закрепление умений расчетов электрических нагрузок цеха методом коэффициента спроса

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

МУ Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов [Электронный ресурс] : практикум

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать нагрузку

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета нагрузок
2. Рассчитать нагрузку
3. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета нагрузок цеха методом коэффициента спроса
3. Рассчитать нагрузку цеха по методу коэффициента спроса, по варианту
4. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

**Практическая работа № 3. Расчет мощности электроприёмников силового оборудования и осветительной сети по методу удельной мощности**

**Цель:** закрепление умений расчетов электрических нагрузок цеха методом удельной мощности

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

МУ Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов [Электронный ресурс] : практикум

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать нагрузку

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета нагрузок
2. Рассчитать нагрузку
3. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета нагрузок цеха методом удельной мощности
3. Рассчитать нагрузку цеха по методу удельной мощности, по варианту
4. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

**Тема 4 Система электроосвещения промышленных предприятий**

## Лабораторная работа № 1. Светотехнический расчет производственного помещения в программной среде DiaLUX

**Цель:** закрепление умений автоматического расчета освещенности

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

МУ Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов [Электронный ресурс] : практикум

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать уровень освещенности

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета нагрузок
2. Рассчитать нагрузку
3. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета нагрузок цеха методом коэффициента максимума
3. Рассчитать нагрузку цеха по методу коэффициента максимума, по варианту
4. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

## Лабораторная работа № 2. Проектирование освещения производственного помещения в программной среде Renga

**Цель:** закрепление умений автоматического расчета освещенности

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

МУ Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов [Электронный ресурс] : практикум

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать уровень освещенности

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета нагрузок
2. Рассчитать нагрузку
3. Сделать вывод по работе



**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета нагрузок цеха методом коэффициента максимума
3. Рассчитать нагрузку цеха по методу коэффициента максимума, по варианту
4. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

**Практическая работа № 4. Расчет освещенности цеха методом коэффициента использования**

**Цель:** закрепление умений расчетов освещенности цеха методом коэффициента использования

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

МУ Мусина, Н. А. Расчеты электрических нагрузок и выбор аппаратов [Электронный ресурс] : практикум

**Задание:**

5. Изучить методику расчета
6. Рассчитать нагрузку

**Порядок выполнения работы:**

7. Изучить методику расчета нагрузок
8. Рассчитать нагрузку
9. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

10. Записать тему и цель работы
11. Изучить методику расчета нагрузок цеха методом коэффициента максимума
12. Рассчитать нагрузку цеха по методу коэффициента максимума, по варианту
13. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

**Тема 5. Потери напряжения, мощности, электроэнергии в электрических сетях, расчет и выбор площади сечения проводников и защитных аппаратов****Практическая работа № 5. Расчет и выбор сечения проводников по нагреву электрическим током**

**Цель:** закрепление умений расчета и выбора проводника по нагреву электрическим током

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

**Материальное обеспечение:**

ПУЭ, ПО Электрик v7.8, 1. Школа для электрика. — Режим доступа:

<http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать и выбрать проводник

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета и выбора проводников
2. Рассчитать и выбрать проводник
3. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить методику расчета и выбора проводников по нагреву электрическим током
3. Рассчитать и выбрать проводник и его сечение по нагреву электрическим током, по варианту
4. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

**Практическая работа № 6. Выбор аппаратов защиты электрических сетей до 1кВ**

**Цель:** закрепление умений выбора аппаратов защиты в электрических сетях до 1000В

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

**Материальное обеспечение:**

ПУЭ, ПО Электрик v7.8, 1. Школа для электрика. — Режим доступа:

<http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

**Задание:**

1. Изучить принцип выбора защитного аппарата
2. Рассчитать нагрузку потребителя
3. Выбрать аппарат защиты

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить принцип выбора защитного аппарата
2. Рассчитать нагрузку потребителя
3. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип выбора защитных аппаратов в схемах до 1000В

3. Рассчитать нагрузку потребителя
4. Выбрать автоматический выключатель и предохранитель по варианту
5. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

**Практическая работа № 7. Расчет и выбор вводного аппарата защиты силового щита и выполнение однолинейной электрической схемы щита**

**Цель:** закрепление умений расчета и выбора вводного аппарата защиты, получение навыка составления однолинейной принципиальной схемы.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

**Материальное обеспечение:**

ПУЭ, ПО Электрик v7.8, 1. Школа для электрика. — Режим доступа:

<http://electricalschool.info/main/elsnabg/>

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать нагрузку

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета выбора вводного аппарата защиты
2. Рассчитать нагрузку узла
3. Выбрать аппарат защиты
4. Начертить однолинейную схему
5. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принципы и правила выбора аппаратов защиты узла
3. Рассчитать нагрузку узла
4. Выбрать аппарат защиты узла
5. Начертить принципиальную электрическую схему проектируемого узла
6. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

## Практическая работа № 8. Выполнение схемы электрической принципиальной электроснабжения цеха

**Цель:** закрепление умений расчета и выбора вводного аппарата защиты, получение навыка составления однолинейной принципиальной схемы.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

**Материальное обеспечение:**

ПУЭ, ПО Электрик v7.8, 1. Школа для электрика. — Режим доступа:

<http://electricalschool.info/main/elsnab/>

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Рассчитать нагрузку

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета выбора вводного аппарата защиты
2. Рассчитать нагрузку узла
3. Выбрать аппарат защиты
4. Начертить однолинейную схему
5. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принципы и правила выбора аппаратов защиты узла
3. Рассчитать нагрузку узла
4. Выбрать аппарат защиты узла
5. Начертить принципиальную электрическую схему проектируемого узла
6. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

## Тема 6. Защитные меры электробезопасности

### Практическая работа №9. Расчет и выбор заземляющих устройств

**Цель:** закрепление умений расчетов и выбора заземляющего устройства

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

**Материальное обеспечение:**

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Выбрать ЗУ

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета и выбора заземляющего устройства
2. Рассчитать реактивную нагрузку цеха
3. Выбрать компенсирующее устройство
4. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы
2. Изучить принцип выбора ЗУ
3. Рассчитать реактивную нагрузку цеха, по варианту
4. Принять решение о необходимости применения ЗУ
5. Выбрать ЗУ
6. Проверить правильность решения
7. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями

## Тема 7. Электроснабжение гражданских зданий

### Практическое занятие №10. Расчет и выбор электрооборудования квартиры

**Цель:** закрепление умений расчетов и выбора электрооборудования квартиры

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;
- У8. осуществлять выбор электрооборудования на разных уровнях напряжения;

**Материальное обеспечение:**

**Задание:**

1. Изучить методику расчета
2. Выбрать ЗУ

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить методику расчета и выбора электрооборудования квартиры
2. Рассчитать нагрузку квартиры
3. Выбрать коммутационного оборудование
4. Сделать вывод по работе

**Ход работы:**

1. Записать тему и цель работы

2. Изучить принцип выбора КА
3. Рассчитать реактивную нагрузку квартиры, по варианту
4. Выбрать КА
5. Проверить правильность решения
6. Заполнить отчет по работе

**Форма представления результата:** отчет по работе

**Критерии оценки:**

1. Обоснованность и четкость изложения ответа;
2. Оформление материала в соответствии с требованиями