

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



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**  
по ПМ02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
программы подготовки специалистов среднего звена  
МДК02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
МДК02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий  
МДК 02.03 Наладка электрооборудования  
для студентов специальностей  
08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
(базовой подготовки)

Магнитогорск, 2020

**ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Монтаж и эксплуатация электрооборудования  
Председатель С.Б. Меняшева  
Протокол №7 от 17.02.2020 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №3 от 26.02.2020 г.

**Составитель (и):**

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Екатерина Игоревна Храмцова

Содержание практических или лабораторных работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий и овладению общими компетенциями.

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.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ .....	6
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	9
МДК02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий .....	9
Практическое занятие № 1. Подготовка рабочего места и ТБ при выполнении работы .....	9
Практическое занятие № 2. Выполнение разметки. Составление технологических карт .....	10
Практическое занятие № 3. Монтаж кабельного канала . Составление технологических карт .....	10
Практическое занятие № 4. Монтаж лотка. Составление технологических карт .....	11
Практическое занятие № 5. Монтаж щита. Составление технологических карт на монтаж .....	12
Практическое занятие № 6. Монтаж приборов освещения. Составление технологических карт на монтаж .....	12
Практическое занятие № 7. Монтаж потребителей. Составление технологических карт на монтаж .....	13
Практическое занятие № 8. Коммутация щита. Составление технологических карт на монтаж .....	14
Практическое занятие № 9. Монтаж заземления. Составление технологических карт на монтаж .....	15
Практическое занятие № 10. Монтаж элементов управления. Составление технологических карт на монтаж .....	15
Практическое занятие № 11. Программирование FBD .....	16
Практическое занятие № 12. Программирование KNX .....	17
Лабораторная работа №1 Монтаж электрооборудования осветительной электроустановки с применением современных технологий .....	18
Лабораторная работа №2 Монтаж электрооборудования силовой установки .....	18
Лабораторная работа № 3. Программирование FBD .....	19
МДК02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий .....	20
Практическое занятие № 1. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента Максимума .....	20
Практическое занятие № 2. Расчет электрических нагрузок для промышленного объекта .....	20
Практическое занятие № 3. Расчет и выбор сечения проводников по нагреву. ....	21
Практическое занятие № 4. Расчет и выбор аппаратов защиты до 1кВ. ....	21
Практическое занятие № 5. Расчет электрических сетей на потери напряжения .....	22
Практическое занятие № 6. Расчет мощности и выбор компенсирующей установки .....	22
Практическое занятие № 7. Определение центра электрических нагрузок предприятия .....	23
Практическое занятие № 8. Расчет мощности и выбор трансформаторов .....	24
Практическое занятие № 9. Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1 кВ .....	24
Практическое занятие № 10. Расчет и выбор заземляющего устройства .....	25
Практическое занятие № 11. Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента спроса .....	25
МДК 02.03 Наладка электрооборудования .....	27
Практическое занятие № 1. Измерение сопротивления изоляции .....	27
Практическое занятие № 2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты .....	27
Практическое занятие № 3. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей .....	28
Практическое занятие № 4. Проверка работы автоматических выключателей и контакторов при пониженном и номинальном напряжениях оперативного тока .....	28
Лабораторная работа №1. Испытание силового трансформатора .....	29
Практическое занятие № 5. Проверка измерительных трансформаторов тока 10кВ .....	30
Практическое занятие № 6. Проверка и настройка реле РТ-40 .....	30
Лабораторная работа №2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором .....	31
Лабораторная работа № 3. Выполнение пусконаладочных работ асинхронного электропривода .....	32
Практическое занятие № 7. Наладка заземляющих устройств .....	32

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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).

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

В соответствии с рабочей программой программы ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, МДК02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий, МДК02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий, МДК 02.03 Наладка электрооборудования, предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;
- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;
- У6. выполнять работы по проверке и настройке электрооборудования;
- 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 подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий
ПК 2.1	Организовывать и производить монтаж силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности
ПК 2.2.	Организовывать и производить монтаж осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий с соблюдением технологической последовательности
ПК 2.3.	Организовывать и производить наладку и испытания устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий
ПК 2.4.	Участвовать в проектировании силового и осветительного электрооборудования

А также формированию *общих компетенций*:

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
<b>ОК 01.</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02.</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03.</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
<b>ОК 04.</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ОК 05.</b>	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
<b>ОК 07.</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 09.</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
<b>ОК 10</b>	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Выполнение обучающихся практических и лабораторных работ по учебной дисциплине ПМ.02 Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий, МДК02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий, МДК02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий, МДК 02.03 Наладка электрооборудования направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;
- 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.

Продолжительность выполнения практической, лабораторной работы составляет не менее двух академических часов и проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы	Темы практических занятий	Кол-во часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
<i><b>Раздел 1. Организация и производство монтажа силового и осветительного электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b></i>			
Тема 1. Организация монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	Практическое занятие № 1. Подготовка рабочего места и ТБ при выполнении работы	2	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 2. Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий.	Практическое занятие № 2. Выполнение разметки. Составление технологических карт	2	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 3. Монтаж кабельного канала. Составление технологических карт	2	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 4. Монтаж лотка. Составление технологических карт на монтаж	2	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.1, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 5. Монтаж щита. Составление технологических карт на монтаж	4	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 6. Монтаж приборов освещения. Составление технологических карт на монтаж	4	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 7. Монтаж потребителей. Составление технологических карт на монтаж	4	У2, У3, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 8. Коммутация щита. Составление технологических карт на монтаж	6	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 9. Монтаж заземления. Составление технологических карт на монтаж	2	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 10. Монтаж элементов управления. Составление технологических карт на монтаж	2	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 11. Программирование FBD.	4	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическое занятие № 12. Программирование KNX	4	У2, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Лабораторная работа № 1. Монтаж электрооборудования осветительной электроустановки с применением современных технологий	8	У2, У3, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Лабораторная работа № 2. Монтаж электрооборудования силовой	8	У2, У3, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5,	

	установки		У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Лабораторная работа № 3. Программирование FBD	6	У2, У3, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ		60	
<b>Раздел 2. Проектирование силового электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
Тема 2. Проектирование внутрицехового электроснабжения	<u>Практическое занятие № 1.</u> Расчет электрических нагрузок методом коэффициента Максимума.	4	У7, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 2.</u> Расчет электрических нагрузок для промышленного объекта	4	У7, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 3</u> Расчет и выбор сечения проводников по нагреву.	4	У7, У8, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 4</u> Расчет и выбор аппаратов защиты до 1кВ.	4	У7, У8, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 5</u> Расчет электрических сетей на потери напряжения	4	У7, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 6</u> Расчет мощности и выбор компенсирующей установки	4	У7, У8, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 3. Проектирование внутризаводского электроснабжения промышленных предприятий	<u>Практическое занятие № 7</u> Определение центра электрических нагрузок предприятия	4	У7, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 8</u> Расчет мощности и выбор трансформаторов	4	У7, У8, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 9</u> Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1 кВ	4	У7, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Практическое занятие № 10</u> Расчет и выбор заземляющего устройства	2	У7, У8, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 4. Проектирование электроснабжения гражданских зданий	<u>Практическое занятие № 11</u> Расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса	2	У7, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Лабораторная работа №1</u> Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока	4	У8, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	<u>Лабораторная работа №2</u> Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле	4	У8, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ		48	
<b>Раздел 3 Организация и производство работ по наладке и испытаниям устройств электрооборудования промышленных и гражданских зданий.</b>			
Тема 2. Наладка аппаратов напряжением до 1кВ	Практическая работа № 1. Измерение сопротивления изоляции	2	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическая работа № 2. Испытание повышенным напряжением промышленной	2	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5,

	частоты		У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическая работа № 3. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	2	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическая работа № 4. Проверка работы автоматических выключателей и контакторов при пониженном и номинальном напряжениях оперативного тока	2	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 3. Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ	Лабораторная работа 1. Испытание силового трансформатора	6	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
	Практическая работа 5. Проверка измерительных трансформаторов тока 10кВ	2	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 4. Наладка устройств релейной защиты	Практическая работа 6. Проверка и настройка реле РТ-40	2	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 5. Наладка электрических машин	Лабораторная работа №2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4	У4, У5, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 6. Наладка электроприводов	Лабораторная работа №3. Выполнение пусконаладочных работ асинхронного электропривода	6	У4, У5, У6, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
Тема 7. Приемосдаточные испытания электроустановок зданий	Практическая работа 7. Наладка заземляющих устройств	6	У4, У5, У6, У01.5, У01.9, У01.11, У02.1, У02.2, У02.4, У02.5, У02.7, У03.2, У04.2, У05.3
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ		36	



### 3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

#### МДК02.01 Монтаж электрооборудования промышленных и гражданских зданий

##### Тема 1. Организация монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

##### *Практическое занятие № 1. Подготовка рабочего места и ТБ при выполнении работы*

**Цель:** закрепление материала по теме «Организация монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий».

##### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### **уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;

##### **Материальное обеспечение:**

- Инструкция по технике безопасности при выполнении электромонтажных работ;
- Список тулбокса в соответствии с компетенцией WSR «Электромонтаж»
- Список и требования с средствам индивидуальной защиты в соответствии с компетенцией WSR «Электромонтаж»
- ПТЭЭП
- Курс «Электромонтаж». – Режим доступа:  
[https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmdgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmdgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** используя инструкцию по ТБ и требования ПТЭЭП, объяснить концепцию организации рабочего места при выполнении ЭМР

##### **Порядок выполнения работы:**

1. Изучить требования ПТЭЭП;
2. Изучить требования инструкции по ТБ;
3. Изучить примеры правильной организации рабочих мест;

**Ход работы:** записать тему практической работы; прочитать инструкцию по ТБ и выписать основные требования к организации рабочего места. Изучить особенности организации рабочего места электромонтажника. Изучить содержание тулбокса электромонтажника. Сделать вывод по поводу организации .

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

##### Тема 2. Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий.

## **Практическое занятие № 2. Выполнение разметки. Составление технологических карт**

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-_Jq_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования к выполнению разметки, составить технологическую карту по монтажу открытой проводки

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к выполнению разметки на плоскости
3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

## **Практическое занятие № 3. Монтаж кабельного канала . Составление технологических карт**

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д.Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSQG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по монтажу кабельного канала, составить технологическую карту по монтажу скрытой проводки

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к монтажу кабельного канала
3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 4. Монтаж лотка. Составление технологических карт***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

***уметь:***

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д.Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSQG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по монтажу лотка, составить технологическую карту по монтажу лотка

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к монтажу кабельного лотка

### 3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

#### *Практическое занятие № 5. Монтаж щита. Составление технологических карт на монтаж*

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrmdGAlWjdlSQQ6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-_Jq_feevoFgcokfvrmdGAlWjdlSQQ6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по монтажу щита, составить технологическую карту.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к монтажу щита
3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

#### *Практическое занятие № 6. Монтаж приборов освещения. Составление технологических карт на монтаж*

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-_Jq_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по монтажу приборов освещения, составить технологическую карту.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к монтажу приборов освещения
3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 7. Монтаж потребителей. Составление технологических карт на монтаж***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=335846>

- Курс «Электромонтаж». – Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-_Jq_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по монтажу потребителей, составить технологическую карту.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к монтажу потребителей
3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 8. Коммутация щита. Составление технологических карт на монтаж***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». – Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtppssND96O-_Jq_feevoFgcokfvrnDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по коммутации щита, составить технологическую карту.

**Порядок выполнения работы:**

4. Повторение теоретического материала
5. Изучение требований к коммутации щита
6. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### ***Практическое занятие № 9. Монтаж заземления. Составление технологических карт на монтаж***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

#### **Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д.Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmdgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmdgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по монтажу заземления, составить технологическую карту по монтажу тросовой проводки

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к монтажу заземления
3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### ***Практическое занятие № 10. Монтаж элементов управления. Составление технологических карт на монтаж***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;

- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

#### **Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования по монтажу электроустановочных изделий, составить технологическую карту по монтажу электроустановочных изделий

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к электроустановочным изделиям
3. Составление технологической карты

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### ***Практическое занятие № 11. Программирование FBD***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

#### **Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo)



**Задание:** изучив требования к программированию на языке FBD, составить алгоритм программирования ЭУ

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к программированию на языке FBD
3. Составление алгоритма программирования ЭУ

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**Практическое занятие № 12. Программирование KNX**

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У1. составлять отдельные разделы проекта производства работ;
- У2. анализировать нормативные правовые акты при составлении технологических карт на монтаж электрооборудования;
- У3. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- ПУЭ
- Сибикин, Ю.Д. Справочник электромонтажника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Сибикин. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 412 с. — (Среднее профессиональное образование).  
Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335846>
- Курс «Электромонтаж». — Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/electromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrmdgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/electromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-_Jq_feevoFgcokfvrmdgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования к программированию на языке KNX, составить программу работы ЭУ.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к программированию на языке KNX
3. Составление алгоритма программирования

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

## ***Лабораторная работа №1 Монтаж электрооборудования осветительной электроустановки с применением современных технологий***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- УЗ. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- Комплект оценочных средств по код 1.2 компетенции «Электромонтаж» WSR
- Курс «Электромонтаж». – Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSOG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSOG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования комплект оценочных средств по коду 1.2 компетенции «Электромонтаж» WSR по монтажу силовой установки, выполнить разметку, установку электромонтажных изделий, сборку щита.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований комплект оценочных средств по коду 1.2 компетенции «Электромонтаж» WSR
3. Выполнить разметку, установку электромонтажных изделий, сборку щита.

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

## ***Лабораторная работа №2 Монтаж электрооборудования силовой установки***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- УЗ. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- Комплект оценочных средств по код 1.1 компетенции «Электромонтаж» WSR
- Курс «Электромонтаж». – Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq\\_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSOG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-Jq_feeevoFgcokfvrmdGAlWjdlSOG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** изучив требования комплект оценочных средств по коду 1.1 компетенции «Электромонтаж» WSR по монтажу силовой установки, выполнить разметку, установку электромонтажных изделий, сборку щита.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований комплект оценочных средств по коду 1.1 компетенции «Электромонтаж» WSR
3. Выполнить разметку, установку электромонтажных изделий, сборку щита.

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Лабораторная работа № 3. Программирование FBD***

**Цель:** закрепление материала по теме «Производство монтажа электрооборудования промышленных и гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

***уметь:***

- УЗ. выполнять монтаж силового и осветительного электрооборудования в соответствии с проектом производства работ, рабочими чертежами, требованиями нормативных правовых актов и техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

- Курс «Электромонтаж». – Режим доступа: [https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpssND96O-_Jq_feevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQQ6Sw30mszJDxo)
- Комплект оценочных средств компетенции «Электромонтаж» WSR

**Задание:** изучив требования к программированию на языке FBD, составить алгоритм программирования ЭУ

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение требований к программированию на языке FBD
3. Составление алгоритма программирования ЭУ

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

## МДК02.02 Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий

### Тема 2. Проектирование внутрицехового электроснабжения

#### *Практическое занятие № 1. Расчет электрических нагрузок методом коэффициента Максимум*

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.5, выполнить расчет электрических нагрузок методами коэффициента максимума по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

#### *Практическое занятие № 2. Расчет электрических нагрузок для промышленного объекта*

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.5, выполнить расчет электрических нагрузок для промышленного объекта

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 3. Расчет и выбор сечения проводников по нагреву.***

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:*****уметь:***

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.2, выполнить расчет и выбор проводников

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 4. Расчет и выбор аппаратов защиты до 1кВ.***

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:*****уметь:***

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.8, выполнить расчет и выбор аппаратов защиты до 1кВ

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**Практическое занятие № 5. Расчет электрических сетей на потери напряжения**

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.4, выполнить расчет электрических сетей по потере напряжения

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**Практическое занятие № 6. Расчет мощности и выбор компенсирующей установки**

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.6, выполнить расчет мощности и выбор компенсирующего устройства

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### **Тема 3. Проектирование внутривозовского электроснабжения промышленных предприятий**

#### **Практическое занятие № 7. Определение центра электрических нагрузок предприятия**

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У7. выполнять расчет электрических нагрузок;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.7, выполнить определение места расположения подстанции

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 8. Расчет мощности и выбор трансформаторов***

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.1, выполнить расчет мощности и выбор трансформатора

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 9. Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1 кВ***

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=94572>



**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.1, выполнить расчет токов короткого замыкания в сетях до 1 кВ

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 10. Расчет и выбор заземляющего устройства***

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование внутрицехового электроснабжения»

**Выполнив работу, Вы будете:**

***уметь:***

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.13, выполнить расчет и выбор заземляющего устройства

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**Тема 4. Проектирование электроснабжения гражданских зданий**

***Практическое занятие № 11. Расчёт электрических нагрузок методом коэффициента спроса***

**Цель:** закрепление материала по теме «Проектирование электроснабжения гражданских зданий»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

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

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал, Шеховцов, В. П. Справочное пособие по электрооборудованию и электроснабжению [Электронный ресурс] : справочник / В.П. Шеховцов. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 136 с. — (Среднее профессиональное образование).  
- Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=94572>

**Задание:** изучить методику расчета по справочному пособию РПЗ 1.5, выполнить расчет электрических нагрузок методом коэффициента спроса по вариантам

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучение методики расчета
2. Решение задач
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**МДК 02.03    Наладка электрооборудования**  
**Тема 2. Наладка аппаратов напряжением до 1кВ**

***Практическое занятие № 1. Измерение сопротивления изоляции***

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка аппаратов напряжением до 1кВ»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Варварин, В.К. Выбор и наладка электрооборудования [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335573>

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info>

**Задание:** изучить методику измерения сопротивления изоляции аппаратов до 1 кВ, составить конспект и заполнить элемент протокола проверки схемы

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики проверки и наладки аппаратов до 1кВ
3. Составление конспекта
4. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 2. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты***

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка аппаратов напряжением до 1кВ»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Варварин, В.К. Выбор и наладка электрооборудования [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335573>

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info>

**Задание:** изучить методику проведения испытания повышенным напряжением промышленной частоты, составить конспект и заполнить элемент протокола проверки схемы

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики проверки и наладки аппаратов до 1кВ
3. Составление конспекта
4. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 3. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей***

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка аппаратов напряжением до 1кВ»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Варварин, В.К. Выбор и наладка электрооборудования [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335573>

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info>

**Задание:** изучить методику проверки действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей, составить конспект и заполнить элемент протокола проверки схемы

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики проверки и наладки аппаратов до 1кВ
3. Составление конспекта
4. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

***Практическое занятие № 4. Проверка работы автоматических выключателей и контакторов при пониженном и номинальном напряжениях оперативного тока***

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка аппаратов напряжением до 1кВ»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Варварин, В.К. Выбор и наладка электрооборудования [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 238 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=335573>

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info>

**Задание:** изучить методику проверки работы автоматических выключателей и контакторов при пониженном и номинальном напряжениях оперативного тока, составить конспект и заполнить элемент протокола проверки схемы

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики проверки и наладки аппаратов до 1кВ
3. Составление конспекта
4. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**Тема 3. Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ**

***Лабораторная работа №1. Испытание силового трансформатора***

**Цель:** закрепление материала по теме «Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

МУ «Испытание электрооборудования». Руководство по выполнению базовых экспериментов. ИЭ.001 РБЭ (972)

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info/>

**Задание:** изучить методику испытаний силового трансформатора, составить конспект, провести испытания и заполнить протокол проверки трансформатора

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики измерения сопротивления изоляции трансформатора

3. Составление конспекта
4. Проведение испытания
5. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

#### ***Практическое занятие № 5. Проверка измерительных трансформаторов тока 10кВ***

**Цель:** закрепление материала по теме «Испытание и наладка электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Видеообзор методик проверки измерительных трансформаторов тока

Инструкция по эксплуатации измерительного трансформатора тока 10кВ

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info/>

**Задание:** изучить методику проверки и наладки, составить конспект и заполнить протокол о проверке измерительного трансформатора тока

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики проверки и наладки электрооборудования подстанций 6(10)/0,4кВ
3. Составление конспекта
4. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

### **Тема 4. Наладка устройств релейной защиты**

#### ***Практическое занятие № 6. Проверка и настройка реле РТ-40***

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка устройств релейной защиты»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Инструкция по настройке реле РТ-40

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info/>

**Задание:** изучить методику проверки и наладки, составить конспект и заполнить протокол о проверке РТ-40

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики проверки и наладки РТ-40
3. Составление конспекта
4. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

**Тема 5. Наладка электрических машин*****Лабораторная работа №2. Испытания асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором***

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка электрических машин»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

МУ «Испытание электрооборудования». Руководство по выполнению базовых экспериментов. ИЭ.001 РБЭ (972)

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info/>

**Задание:** изучить методику испытаний асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, составить конспект, провести испытание и заполнить элемент протокола о проверке трансформатора

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики приведения испытаний асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
3. Составление конспекта
4. Проведение испытания
5. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

## Тема 6. Наладка электроприводов

### *Лабораторная работа № 3. Выполнение пусконаладочных работ асинхронного электропривода*

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка электрических машин»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Раздаточный материал

Курс «Электромонтаж».

–

Режим

доступа:

[https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpppsND96O-\\_Jq\\_feevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo](https://nationalteam.worldskills.ru/skills/elektromontazh/?fbclid=IwAR1sdjtpppsND96O-_Jq_feevoFgcokfvrmDgA1WjdlSQG6Sw30mszJDxo)

**Задание:** составить протокол проверки схемы электропривода переменного тока

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики проверки и наладки электропривода переменного тока на релейно-контакторной схеме управления
3. Ответы на вопросы самоконтроля

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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

## Тема 7. Приемосдаточные испытания электроустановок зданий

### *Практическое занятие № 7. Наладка заземляющих устройств*

**Цель:** закрепление материала по теме «Наладка аппаратов напряжением до 1кВ»

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

- У4. выполнять приемо-сдаточные испытания;
- У5. оформлять протоколы по завершению испытаний;

**Материальное обеспечение:**

Варварин, В.К. Выбор и наладка электрооборудования [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.К. Варварин. — 3-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. —



238 с. — (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа:  
<https://new.znaniium.com/read?id=335573>

Сайт «Школа электрика». Режим доступа: <http://electricalschool.info>

**Задание:** изучить методику наладки заземляющих устройств, составить конспект и заполнить элемент протокола проверки схемы

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Изучение методики наладки заземляющих устройств
3. Составление конспекта
4. Заполнение протокола

**Форма представления результата:** отчет о проделанной работе

**Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:**

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