

Министерство образования и науки Республики Хакасия Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Хакасия  
«Саяногорский политехнический техникум»  
(ГАПОУ РХ СПТ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГАПОУ РХ СПТ  
\_\_\_\_\_ Н.Н. Каркавина  
приказ № 81-О от 30.08.2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**

по специальности среднего профессионального образования:

#### **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)**

2023

Программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 7 декабря 2017 г. № 1196 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)”

Разработчики:

Стриевич Лидия Вячеславовна, преподаватель спецдисциплин

Киндер Татьяна Алексеевна, преподаватель спецдисциплин

***РАССМОТРЕНО***

*на заседании предметно-цикловой  
комиссии электротехнических дисциплин  
и информационных технологий  
Протокол № 1 от «28» августа 2023 г.  
Председатель ПЦК\_Щербакова Т.В.*

***СОГЛАСОВАНО***

*Заместитель директора по УР*

*Свиштунова Е.А. \_\_\_\_\_  
29.08. 2023 г.*

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ              | стр.<br>4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br>МОДУЛЯ                    | 6         |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br>МОДУЛЯ                 | 7         |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br>МОДУЛЯ                     | 52        |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 56        |

## **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования**

#### **1.1. Область применения примерной программы**

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) в части освоения основных видов профессиональной деятельности (ВПД): Организация простых работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

Программа профессионального модуля ПМ.01 используется в среднем профессиональном образовании в области организации и проведения работ по техническому обслуживанию, ремонту и испытанию электрического и электромеханического оборудования отрасли, при наличии основного (общего), среднего (полного) общего образования, как на дневной, так и на заочной формах обучения; а также в дополнительном профессиональном образовании по специальности слесарь - электрик по ремонту электрооборудования, при переподготовке специалистов.

#### **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

##### **знать:**

технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин; классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли; элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием; классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах; выбор электродвигателей и схем управления; устройство систем электроснабжения, выбор элементов схемы электроснабжения и защиты; физические принципы работы, конструкцию, технические характеристики, области применения, правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; условия эксплуатации электрооборудования; действующую нормативно-техническую документацию по специальности; порядок проведения стандартных и сертифицированных испытаний; правила сдачи оборудования в ремонт и приёма после ремонта; пути и средства повышения долговечности оборудования; технологию ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры;

##### **уметь:**

определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем; подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования; организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования; проводить анализ неисправностей электрооборудования; эффективно использовать материалы и оборудование; заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования; оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудо-

вания; осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электро-механического оборудования; осуществлять метрологическую поверку изделий; производить диагностику оборудования и определение его ресурсов; прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электро-механического оборудования;

**иметь практический опыт:**

выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электро-механического оборудования; использования основных измерительных приборов.

**1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Объем образовательной нагрузки обучающегося – 1596 часов, включая:  
работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем: всего – 1574 часа;  
самостоятельная работа обучающегося – 10 часов;  
Консультации – 10 часов;  
учебная практика – 108 часов;  
производственная практика – 432 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Организация и проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

| Код    | Наименование результата обучения  |
|--------|---|
| ПК 1.1 | Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования  |
| ПК 1.2 | Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования                                       |
| ПК 1.3 | Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования                                   |
| ПК 1.4 | Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования                            |
| ОК 1.  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам   |
| ОК 2.  | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности                                 |
| ОК 3.  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие  |
| ОК 4.  | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  |
| ОК 5.  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 6.  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей                   |
| ОК 7.  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   |
| ОК 9.  | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности  |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

#### ПМ.01. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования

| Наименования разделов профессионального модуля  | Объем образовательной нагрузки, часов | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |   |                             |  |                                 |                     |
|---|---------------------------------------|---|---|-----------------------------|--|---------------------------------|---------------------|
|   |                                       | Работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем                  |   |                             | Самостоятельная работа обучающегося, часов | Промежуточная аттестация, часов | Консультация, часов |
|   |                                       | Всего, часов  | в т.ч. лабораторные и практические занятия, час | в т.ч. курсовой проект, час |  |                                 |                     |
| МДК.01.01 Электрические машины и аппараты   | 216                                   | 212   | 102   | -                           | 4  | 6                               | 2                   |
| МДК.01.02 Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования | 314                                   | 310   | 132   | 40                          | 4  | 6                               | 2                   |
| МДК.01.03 Электрическое и электромеханическое оборудование  | 204                                   | 202   | 76  | 40                          | 2  | 6                               | 2                   |
| МДК.01.04 Электрический привод  | 114                                   | 114   | 52  | -                           | -  | 6                               | 2                   |
| МДК.01.05 Электроснабжение отрасли  | 196                                   | 196   | 94  | -                           | -  | 6                               | 2                   |
| Квалификационный экзамен  | 12                                    |   |   |                             |  |                                 |                     |
| Учебная практика, часов   | 108                                   |   |   |                             |  |                                 |                     |
| Производственная практика, часов  | 432                                   |   |   |                             |  |                                 |                     |
| Всего:  | 1596                                  | 1034  | 456   | 80                          | 10   |                                 |                     |

## МДК 01.01 Электрические машины и аппараты

| Наименование тем                        | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, ВСР                | Объем час.   | Литература       | ТСО, наглядные пособия   | Средства контроля | Уровень усвоения |   |
|---|--|--|------------------|--------------------------|-------------------|------------------|---|
| 1                                       | 2  | 3  | 4                | 5                        | 6                 | 7                |   |
| <b>Раздел 1. Электрические аппараты</b> | <b>Содержание</b>  | <b>44</b>  |                  |                          |                   |                  |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                                    | <b>20</b>  |                  |                          |                   |                  |   |
|   | 1  | Введение. Основы теории эл. аппаратов, классификация, требования к ним предъявляемые                     | 2/2              | [1] стр. 5-7             |                   | Экспресс-опрос   | 2 |
|   | 2  | Допустимые температуры нагрева аппаратов. Термическая стойкость  | 2/4              | [1] стр. 24-39           |                   | Экспресс-опрос   | 2 |
|   | 3  | Расчет электродинамических сил в аппаратах, их динамическая стойкость                                    | 2/6              | [1] стр.17-25            |                   | Экспресс-опрос   | 2 |
|   | 4  | Физические явления в электрическом контакте. Переходное сопротивление контактов                          | 2/8              | [1] стр.41-46            |                   | Экспресс-опрос   | 2 |
|   | 5  | Материалы, применяемые в аппаратостроении, Основные конструкции контактов. Основные материалы контактов. | 2/10             | [1] стр. 7, 48-56, 66-67 | Стенд материалов  | Экспресс-опрос   | 2 |
|   | 6  | Процесс коммутации электрических цепей   | 2/12             | [1] стр. 68-72           |                   | Экспресс-опрос   | 2 |
|   | 7  | Способы гашения дуги в аппаратах напряжением до 1 кВ   | 2/14             | [1] стр. 81-91           |                   |                  | 2 |
|   | 8  | Практическая работа № 1 Способы гашения дуги в аппаратах напряжением выше 1 кВ                           | 2/16             | [1] стр. 96-106          | МУ по ПР          | Отчет по ПР      | 3 |
|   | 9  | Практическая работа № 2 Расчет магнитных цепей   | 2/18             | [1] стр. 109-124         | МУ по ПР          | Отчет по ПР      | 3 |
|   | 10   | Практическая работа № 3 Электромагнитные механизмы аппаратов   | 2/20             | [1] стр. 129-142         | МУ по ПР          | Отчет по ПР      | 3 |
|   | 11   | Практическая работа № 4 Поляризованные, магнитоэлектрические, электродинамические и индукционные системы | 2/22             | [1] стр. 143-147         | МУ по ПР          | Отчет по ПР      | 3 |
| 12                                      | Практическая работа № 5. Аппараты низкого напряжения. Неавтоматические выключатели-ру- | 2/24   | [1] стр. 183-185 | МУ по ПР                 | Отчет по ПР       | 3                |   |



|                                 |   |  |           |                              |          |                |   |
|---------------------------------|---|--|-----------|------------------------------|----------|----------------|---|
|                                 |   | бильники и переключатели   |           |                              |          |                |   |
|                                 | 13  | Практическая работа № 6. Защитная аппаратура: предохранители, автоматические выключатели, их достоинства и недостатки. Выбор | 2/26      | [1] стр. 186-208             | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
|                                 | 14  | Практическая работа № 7. Расчет и выбор предохранителей и автоматических выключателей  | 2/28      |                              | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
|                                 | 15  | Контакты, Основные понятия, область применения   | 2/30      | [1] стр. 227-245             | аппараты | Экспресс-опрос | 2 |
|                                 | 16  | Командоаппараты, область применения  | 2/32      | [1] стр. 223-227             | аппараты | Экспресс-опрос | 2 |
|                                 | 17  | Практическая работа № 8. Назначение и выбор пускателей   | 2/34      |                              | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
|                                 | 18  | Резисторы, реостаты, контроллеры, их устройство, назначение, область применения  | 2/36      | [1] стр. 213-222             | аппараты | Экспресс-опрос | 2 |
|                                 | 19  | Практическая работа № 9. Разъединители, отделители и короткозамыкатели   | 2/38      | [1] стр. 159-162             | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
|                                 | 20  | Токоограничивающие реакторы, разрядники, их назначение, область применения   | 2/40      | [1] стр. 170-174             | плакат   | Экспресс-опрос | 2 |
|                                 | 21  | Практическая работа № 10. Трансформаторы тока и напряжения, их назначение и область применения                               | 2/42      | МУ по ПР<br>[1] стр. 178-181 | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
|                                 | 22  | Контрольная работа по разделу 1. Электрические аппараты  | 2/44      |                              |          | КР № 1         | 3 |
| <b>Раздел 2. Трансформаторы</b> | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>38</b> |                              |          |                |   |
|                                 | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>14</b> |                              |          |                |   |
|                                 | <b>Дата проведения занятия/Содержание занятия</b>   |  |           |                              |          |                |   |
|                                 | 23  | Введение. Назначение эл. машин, трансформаторов и их классификация   | 2/46      | [2] стр. 4-12                |          | Экспресс-опрос | 2 |
|                                 | 24  | Назначение и принцип действия трансформаторов  | 2/48      | [2] стр. 15-17               |          | Экспресс-опрос | 2 |
|                                 | 25  | Устройство трансформаторов   | 2/50      | [2] стр.17-25                |          | Экспресс-опрос | 2 |
|                                 | 26  | Уравнение напряжений, магнитодвижущих сил и токов трансформатора   | 2/52      | [2] стр.25-32                |          | Экспресс-опрос | 2 |

|                                      |   |  |           |                          |                     |                |   |
|--------------------------------------|---|--|-----------|--------------------------|---------------------|----------------|---|
|                                      | 27  | Практическая работа № 11. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведённого трансформатора              | 2/54      | [2] стр. 32-34           | МУ по ПР            | Отчет по ПР    | 3 |
|                                      | 28  | Практическая работа № 12. Опытное определение параметров приведённого трансформатора: опыт х.х., его практическая значимость | 2/56      | [2] стр. 43-46           | МУ по ПР            | Отчет по ПР    | 3 |
|                                      | 29  | Практическая работа № 13. Опытное определение параметров приведённого трансформатора: опыт к.з., его практическая значимость | 2/58      | [2] стр. 46-50           | МУ по ПР            | Отчет по ПР    | 3 |
|                                      | 30  | Регулирование напряжения трансформаторов, практическая значимость  | 2/60      | [2] стр. 57-60           |                     | Экспресс-опрос | 2 |
|                                      | 31  | Группы соединения обмоток  | 2/62      | [2] стр. 61-65           |                     | Экспресс-опрос | 2 |
|                                      | 32  | Параллельная работа трансформаторов, её практическая значимость  | 2/64      | [2] стр.66-70            |                     | Экспресс-опрос | 2 |
|                                      | 33  | Трехобмоточные трансформаторы, их разновидности. Потери и КПД трансформаторов  | 2/66      | [2] стр. 71-72,<br>54-57 |                     | Экспресс-опрос | 2 |
|                                      | 34  | Практическая работа № 14. Выбор силовых трансформаторов  | 2/68      |                          | МУ по ПР            | Отчет по ПР    | 3 |
|                                      | 35  | Практическая работа № 15. Расчет потерь мощности в трансформаторах   | 2/70      |                          | МУ по ПР            | Отчет по ПР    | 3 |
|                                      | 36  | Автотрансформаторы, их устройство, область применения  | 2/72      | [2] стр.72-75            |                     | Экспресс-опрос | 2 |
|                                      | 37  | Переходные процессы при включении и при внезапном КЗ трансформаторов   | 2/74      | [2] стр.76-78            |                     | Экспресс-опрос | 2 |
|                                      | 38  | Перенапряжения в трансформаторах и защита от перенапряжений  | 2/76      | [2] стр.79-83            |                     | Экспресс-опрос | 2 |
|                                      | 39  | Практическая работа № 16. Семинар по теме «Трансформаторные устройства специального назначения»                              | 2/78      | [2] стр.84-94            | Интернет-ресурсы    |                | 3 |
|                                      | 40  | Практическая работа № 17 по теме 2.1   | 2/80      | -                        | Ситуационные задачи |                | 3 |
|                                      | 41  | Контрольная работа № 2 по разделу 2. Трансформаторы  | 2/82      |                          | КР № 2              |                | 3 |
| <b>Раздел 3.<br/>Машины постоян-</b> | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>44</b> |                          |                     |                |   |
|                                      | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>18</b> |                          |                     |                |   |

|   |  |   |       |                                       |                   |                       |   |
|---|--|---|-------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------|---|
| <b>ного<br/>тока</b>                                | 42   | Практическая работа № 18. Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока                             | 2/84  | [2] стр. 320- 328                     | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 43   | Практическая работа № 19. Обмотки якоря машин постоянного тока  | 2/86  | [2] стр. 329- 336                     | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 44   | Практическая работа № 20. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока                        | 2/88  | [2] стр. 342- 345                     | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 45   | Выбор типа обмотки якоря  | 2/90  | [2] стр. 346- 347                     |                   | Экспресс-опрос        | 2 |
|   | 46   | Практическая работа № 21. Построение характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения                  | 2/92  |                                       | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 47   | Реакция якоря машины постоянного тока. Пути устранения вредного влияния реакции якоря                                   | 2/94  | [2] стр. 351- 358                     |                   | Экспресс-опрос        | 2 |
|   | 48   | Практическая работа № 22. Способы возбуждения машин постоянного тока  | 2/96  | [2] стр. 359- 360                     | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 49   | Причины, вызывающие искрение на коллекторе<br>Способы улучшения коммутации  | 2/98  | [2] стр. 361- 363<br>[2] стр. 369-375 |                   | Экспресс-опрос        | 2 |
|   | 50   | Практическая работа № 23. Схемы управления двигателями постоянного тока   | 2/100 |                                       | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 51   | Практическая работа № 24. Решение ситуационных задач по схемам управления   | 2/102 |                                       | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 52   | Практическая работа № 25. Регулирование скорости двигателей постоянного тока независимого возбуждения                   | 2/104 | [2] стр. 52-59                        | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 53   | Практическая работа № 26. Регулирование скорости двигателей постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения | 2/106 | [2] стр. 85-94                        | МУ по ПР          | Отчет по ПР           | 3 |
|   | 54   | 1 час – консультация<br>1 час - экзамен   | 2/108 | [2] стр. 45-47,<br>91-93              | МУ по ПР          | Отчет по ПР<br>КР № 3 | 3 |
|   | 55   | Экзамен   | 2/110 |                                       |                   |                       |   |
|   | <b>Раздел 4. Электрические машины переменного тока</b> | <b>Содержание</b>   |       | <b>106</b>                            |                   |                       |   |
| <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>50</b>   |       |                                       |                   |                       |   |
| 64  |  | Устройство и принцип действия асинхронного двигателя  | 2/128 | [2] стр. 100-101,<br>[2] стр. 140-145 | Двигатель, плакат | Экспресс-опрос        | 2 |
| 65  |  | Принцип выполнения обмоток статора  | 2/130 | [2] стр. 102-104                      |                   | Экспресс-опрос        | 2 |

|    |   |       |                                   |          |                |   |
|----|---|-------|-----------------------------------|----------|----------------|---|
| 66 | Практическая работа № 27. Основные типы обмоток статора   | 2/132 | [2] стр. 114-122                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 67 | Изоляция обмотки статора, её практическая значимость  | 2/134 | [2] стр. 122-124                  |          | Экспресс-опрос | 2 |
| 68 | Практическая работа № 28. Магнитодвижущая сила трехфазной обмотки статора                                     | 2/136 | [2] стр. 129-131                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 69 | Режимы работы асинхронной машины  | 2/138 | [2] стр. 137-140                  |          | Экспресс-опрос | 2 |
| 70 | Потери и КПД асинхронного двигателя   | 2/140 | [2] стр. 162-165                  |          | Экспресс-опрос | 2 |
| 71 | Практическая работа № 29. Электромагнитный момент и механические характеристики АД                            | 2/142 | [2] стр. 165-170                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 72 | Практическая работа № 30. Расчет и построение механической характеристики АД                                  | 2/144 |                                   | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 73 | Практическая работа № 31 Механические характеристики АД при изменениях напряжения сети                        | 2/146 | [2] стр. 172,<br>[3] стр. 111-114 |          | Отчет по ПР    | 3 |
| 74 | Практическая работа № 32 Механические характеристики АД при изменениях активного сопротивления обмотки ротора | 2/148 | [2] стр. 173                      |          | Отчет по ПР    | 3 |
| 75 | Практическая работа № 33. Работа со схемами   | 2/150 |                                   | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 76 | Практическая работа № 34. Механические характеристики АД при изменениях числа пар полюсов                     | 2/152 | [3] стр. 128-131                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 77 | Практическая работа № 35. Механические характеристики АД при изменениях частоты питающего напряжения          | 2/154 | [3] стр. 115-128                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 78 | Практическая работа № 36. Работа со схемами управления  | 2/156 |                                   | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 79 | Практическая работа № 37. Схема пуска двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором                          | 2/158 | [2] стр. 193-199                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 80 | Практическая работа № 38. Короткозамкнутые АД с улучшенными пусковыми характеристиками                        | 2/160 | [2] стр. 199-202                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 81 | Практическая работа № 39. Регулирование частоты вращения АД путем изменения подводимого напряжения            | 2/162 | [2] стр. 202-203                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |
| 82 | Практическая работа № 40. Регулирование частоты вращения АД изменением активного сопротивления в цепи статора | 2/164 | [3] стр. 104-105                  | МУ по ПР | Отчет по ПР    | 3 |

|     |  |       |  |                  |                |   |
|-----|--|-------|--|------------------|----------------|---|
| 83  | Практическая работа № 41. Регулирование частоты вращения АД изменением активного сопротивления в цепи ротора | 2/166 | [2] стр. 203-204,<br>[3] стр. 105-106  | МУ по ПР         | Отчет по ПР    | 3 |
| 84  | Практическая работа № 42. Регулирование частоты вращения АД изменением частоты тока в статоре                | 2/168 | [2] стр. 204-205                       | МУ по ПР         | Отчет по ПР    | 3 |
| 85  | Практическая работа № 43. Регулирование частоты вращения АД изменением числа полюсов обмотки статора         | 2/170 | [2] стр. 205-207                       | МУ по ПР         | Отчет по ПР    | 3 |
| 86  | Практическая работа № 44. Тормозные режимы АД  | 2/172 | [3] стр. 137-141                       | МУ по ПР         | Отчет по ПР    | 3 |
| 87  | Принцип действия и пуск однофазного АД   | 2/174 | [2] стр. 208-211                       |                  | Отчет по ПР    | 2 |
| 88  | Асинхронные конденсаторные двигатели   | 2/176 | [2] стр. 212-214                       | МУ по ПР         |                | 2 |
| 89  | Практическая работа № 45. Работа трехфазного АД от однофазной сети   | 2/178 | [2] стр. 214-216                       | МУ по ПР         | Отчет по ПР    | 3 |
| 90  | Практическая работа № 46. Семинар. Асинхронные машины специального назначения                                | 2/180 | [2] стр. 218-229                       | Интернет-ресурсы | Отчет по ПР    | 3 |
| 91  | Высоковольтные АД, их особенности и область применения Схемы пуска высоковольтных двигателей                 | 2/182 | [2] стр. 233-234<br>[3] стр. 154-157   | МУ по ПР         |                | 2 |
| 92  | Контрольно-проверочный урок по АД  | 2/184 | -                                      |                  | Экспресс-опрос | 3 |
| 93  | Практическая работа № 47 Синхронные машины, схема включения, достоинства, недостатки, область применения     | 2/186 | [2] стр. 237-238,<br>[3], 154-155      |                  | Отчет по ПР    | 3 |
| 94  | Типы синхронных машин, их устройство   | 2/188 | [2] стр. 242-248,<br>интернет- ресурсы |                  | Экспресс-опрос | 2 |
| 95  | Реакция якоря синхронной машины  | 2/190 | [2] стр. 254-258                       |                  | Экспресс-опрос | 2 |
| 96  | Потери и КПД синхронных машин  | 2/192 | [2] стр. 267-269                       |                  | Экспресс-опрос | 2 |
| 97  | Принцип действия синхронного двигателя   | 2/194 | [2] стр. 289-292                       |                  | Экспресс-опрос | 2 |
| 98  | Практическая работа № 48 Пуск синхронных двигателей  | 2/196 | [2] стр. 292-295                       | МУ по ПР         | Отчет по ПР    | 3 |
| 99  | У-образные и рабочие характеристики СД   | 2/198 | [2] стр. 295-298                       |                  | Экспресс-опрос | 2 |
| 100 | Проблемы компенсации реактивной мощности. Способы и средства компенсации                                     | 2/200 | [4] стр. 69-72                         |                  | Экспресс-опрос | 2 |
| 101 | Синхронный компенсатор, его практическая значимость  | 2/202 | [2] стр. 298-301,<br>[3] стр. 158-159  |                  | Экспресс-опрос | 2 |
| 102 | Практическая работа № 49. Семинар. Синхронные  | 2/204 | [1] стр. 302- 318                      | Интернет-        |                | 3 |

|     |  |   |       |   |         |             |   |
|-----|--|---|-------|---|---------|-------------|---|
|     |  | машины специального назначения                        |       |   | ресурсы |             |   |
| 103 |  | Практическая работа № 50 Работа со схемами управления | 2/206 | - |         | Отчет по ПР | 3 |
| 104 |  | Практическая работа № 51 Работа со схемами управления | 2/208 |   |         | Отчет по ПР | 3 |
| 105 |  | Самостоятельная работа                                | 2/210 |   |         |             |   |
| 106 |  | Самостоятельная работа.                               | 2/212 |   |         |             |   |
| 107 |  | 1 час -Консультация<br>1 час- Экзамен                 | 2/214 |   |         |             |   |
| 108 |  | Экзамен   | 2/216 |   |         |             |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования

| Наименование тем  | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, ВСР | Объем час.  | Литература | ТСО, наглядные пособия | Средства контроля | Уровень усвоения |
|---|---|---|------------|------------------------|-------------------|------------------|
| <b>Раздел 1.<br/>Организация монтажа, эксплуатации и ремонта электрического и электромеханического оборудования</b> | <b>Содержание</b>   |   |            |                        |                   |                  |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                     | <b>10</b>   |            |                        |                   |                  |
|   | <b>Дата проведения занятия/Содержание занятия</b>                       | <b>-</b>  |            |                        |                   |                  |
|   | 1   | Общие вопросы монтажа и эксплуатации. Транспортировка и хранение оборудования | 2/2        | [1] стр. 4-8           |                   | Экспресс-опрос   |

|   |   |  |           |                |  |                |   |
|---|---|--|-----------|----------------|--|----------------|---|
|   | 2   | Конструктивное исполнение оборудования.  | 2/4       | [1] стр. 8-13  |  | Экспресс-опрос | 2 |
|   | 3   | Виды технического обслуживания. Виды и причины износов эл-го и эл. мех-го оборудования   | 2/6       | [1] стр. 13-15 |  | Экспресс-опрос | 2 |
|   | 4   | Классификация ремонтов оборудования  | 2/8       | [1] стр. 15-19 |  | Экспресс-опрос | 2 |
|   | 5   | Классификация помещений с эл. установками  | 2/10      | [1] стр. 19-21 |  | Экспресс-опрос | 2 |
| <b>Раздел 2. Проектирование и выполнение электромонтажных работ</b> | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>82</b> |                |  |                |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>42</b> |                |  |                |   |
|   | 6   | Задачи и роль треста, УПТК, ЭМУ при подготовке ЭМР   | 2/12      | [5]            |  | Экспресс-опрос | 2 |
|   | 7   | Организация и подготовка ЭМР   | 2/14      | [5]            |  | Экспресс-опрос | 2 |
|   | 8   | Схема инженерной подготовки производства ЭМР   | 2/16      | [5]            |  | Экспресс-опрос | 2 |
|   | 9   | Задачи и формы диспетчерской службы при подготовке ЭМР   | 2/18      | [5]            |  | Экспресс-опрос | 2 |
|   | 10  | Практическое занятие № 1. Разработка однолинейной схемы цеха (участка)   | 2/20      | МУ по ПР       |  | Отчет по ПР    | 3 |
|   | 11  | Практическое занятие № 2. Составление плана расположения оборудования  | 2/22      | МУ по ПР       |  | Отчет по ПР    | 3 |
|   | 12  | Практическое занятие № 3. Корректировка однолинейной схемы и плана расположения оборудования   | 2/24      | МУ по ПР       |  | Отчет по ПР    | 3 |
|   | 13  | Практическое занятие № 4. Расчет длины кабелей от КТП до силовых шкафов и от шкафов до потребителей согласно плану расположения оборудования | 2/26      | МУ по ПР       |  | Отчет по ПР    | 3 |

|    |  |      |                    |  |                |   |
|----|--|------|--------------------|--|----------------|---|
| 14 | Разработка ППР (первый раздел)   | 2/28 | [5]                |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 15 | Разработка ППР (второй раздел)   | 2/30 | [5]                |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 16 | Поузловая заготовка ЭМР. Пообъектная комплектация                                      | 2/32 | [5]                |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 17 | Составление пояснительной записки для ППР  | 2/34 | МУ по ПР           |  |                | 2 |
| 18 | Обеспечение ЭМР материалами  | 2/36 | [5]                |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 19 | Комплектовочные ведомости на материалы и оборудование                                  | 2/38 | [5]                |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 20 | Практическое занятие № 5. Расчет и выбор кабельных линий до силовых шкафов             | 2/40 | МУ по ПР           |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 21 | Практическое занятие № 6. Расчет и выбор КЛ от силовых шкафов до потребителей          | 2/42 | МУ по ПР           |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 22 | Монтаж кабельных линий. Общие сведения   | 2/44 | [1] стр. 21-24     |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 23 | Практическое занятие № 7. Разработка рекомендаций по монтажу кабельных линий в траншее | 2/46 | Интернет - ресурсы |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 24 | Технологические карты, их назначение   | 2/48 | Интернет - ресурсы |  | КС             | 2 |
| 25 | Практическое занятие № 8. Разработка технологической карты на монтаж КЛ в траншее      | 2/50 | Интернет-ресурсы   |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 26 | Монтажу кабельных линий на полках  | 2/52 | Интернет - ресурсы |  |                | 2 |
| 27 | Практическое занятие № 9. Разработка технологической карты на монтаж КЛ на полках      | 2/54 | МУ по ПР           |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 28 | Монтажу кабельных линий на лотках  | 2/56 | Интернет -         |  | Экспресс-      | 2 |



|    |  |      |                    |         |  |                    |   |
|----|--|------|--------------------|---------|--|--------------------|---|
|    |  |      |                    | ресурсы |  | опрос              |   |
| 29 | Практическое занятие № 10 Соединение кабелей пайкой, сваркой, опрессовкой  | 2/58 | [1] стр. 31-32     |         |  | Отчет по ПР        | 3 |
| 30 | Концевые заделки и соединительные муфты. Способы выполнения  | 2/60 | [1] стр. 32-35     |         |  | КС                 | 2 |
| 31 | Практическое занятие № 11. Монтаж внутренних электрических сетей   | 2/62 | [1] стр. 35-41     |         |  | Отчет по ПР        | 3 |
| 32 | Монтаж сетей освещения. Общие сведения   | 2/64 | [1] стр. 41-48     |         |  | КС                 | 2 |
| 33 | Монтаж тросовых осветительных проводок.  | 2/66 | Интернет - ресурсы |         |  | Экспресс-опрос     | 2 |
| 34 | Практическое занятие № 12. Разработка технологической карты на монтаж сетей освещения на тросе                       | 2/68 | МУ по ПР           |         |  | Отчет по ПР        | 3 |
| 35 | Практическое занятие № 13. Разработка ведомости материалов при монтаже тросовых проводок                             | 2/70 | МУ по ПР           |         |  | Отчет по ПР        | 3 |
| 36 | Практическое занятие № 14. Нормы потребности машин и механизмов при монтаже тросовых проводок                        | 2/72 | МУ по ПР           |         |  | Отчет по ПР        | 3 |
| 37 | Общие сведения о заземлителях. Монтаж заземляющих устройств.   | 2/74 | [1] стр. 52-56     |         |  | КС, экспресс-опрос | 2 |
| 38 | Практическое занятие № 15. Разработка рекомендаций на монтаж внутреннего контура заземления                          | 2/76 | Интернет-ресурсы   |         |  | Отчет по ПР        | 3 |
| 39 | Практическое занятие № 16. Разработка технологической карты на монтаж внутреннего контура заземления                 | 2/78 | МУ по ПР           |         |  | Отчет по ПР        | 3 |
| 40 | Практическое занятие № 17. Разработка ведомости оборудования и материалов при монтаже внутреннего контура заземления | 2/80 | МУ по ПР           |         |  | Отчет по ПР        | 3 |

|  |   |   |            |                  |  |                    |   |
|--|---|---|------------|------------------|--|--------------------|---|
|  | 41  | Инженерная подготовка монтажа электрического и электромеханического оборудования. Проверка фундаментов под монтаж | 2/82       | [1] стр. 56-63   |  | КС, экспресс-опрос | 2 |
|  | 42  | Практическое занятие № 18. Монтаж электрических машин   | 2/84       | [1] стр. 69-74   |  | Отчет по ПР        | 3 |
|  | 43  | Сушка обмоток эл. машин и трансформаторов, ее практическая значимость   | 2/86       | [1] стр. 63-69   |  | КС                 | 2 |
|  | 44  | Практическое занятие № 19. Монтаж трансформаторов   | 2/88       | [1] стр. 76-84   |  | Отчет по ПР        | 3 |
|  | 45  | Практическое занятие № 20. Монтаж КТП   | 2/90       | Интернет-ресурсы |  | Отчет по ПР        | 3 |
|  | 46  | Практическое занятие № 21 Монтаж силовых шкафов   | 2/92       | Интернет-ресурсы |  | Отчет по ПР        | 3 |
| <b>3 курс 5 семестр</b><br><b>Раздел 3. Эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>120</b> |                  |  |                    |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>30</b>  |                  |  |                    |   |
|  | 47  | Организация эксплуатации электроустановок. Общие требования. Задачи персонала                                     | 2/94       | [3] стр. 10-15   |  |                    | 2 |
|  | 48  | Приемка электроустановок в эксплуатацию   | 2/96       | [3] стр. 15-17   |  |                    | 2 |
|  | 49  | Требования к персоналу и его подготовка   | 2/98       | [3] стр. 17-24   |  |                    | 2 |
|  | 50  | Техническое обслуживание, ремонт, модернизация и реконструкция  | 2/100      | [3] стр. 37-40   |  | Экспресс-опрос     | 2 |
|  | 51  | ТБ, пожарная и экологическая безопасность при эксплуатации оборудования   | 2/102      | [3] стр. 40-46   |  | КС                 | 2 |
|  | 52  | Техническая документация, необходимая в процессе эксплуатации оборудования  | 2/104      | [3] стр. 46-49   |  | Экспресс-опрос     | 2 |
|  | 53  | Техническая эксплуатация КЛ   | 2/106      | [3] стр. 79-88   |  |                    | 2 |

|    |   |       |                                     |  |                |   |
|----|---|-------|-------------------------------------|--|----------------|---|
| 54 | Характерные повреждения в кабельных линиях.   | 2/108 | [1] стр. 270-272                    |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 55 | Практическое занятие № 22. Методы определения места повреждения                             | 2/110 | [1] стр. 270-272                    |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 56 | Ремонт кабельных линий.   | 2/112 | Интернет-ресурсы                    |  |                | 2 |
| 57 | Практическое занятие № 23. Выполнение концевой и соединительной муфты                       | 2/114 |                                     |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 58 | Анализ аварийных режимов и отказов оборудования   | 2/116 | [1] стр. 94-96                      |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 59 | Эксплуатация распределительных устройств и подстанций                                       | 2/118 | [3] стр. 60-71                      |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 60 | Классификация контактов и причины их повреждений  | 2/120 | [1] стр. 257-261                    |  | КС             | 2 |
| 61 | Контроль контактных соединений.   | 2/122 | [1] стр. 97-98                      |  | КС             | 2 |
| 62 | Техническое обслуживание электрических аппаратов  | 2/124 | [1] стр. 98-100                     |  |                | 2 |
| 63 | Практическое занятие № 24. Ремонт электрических аппаратов                                   | 2/126 | [1] стр. 254-257                    |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 64 | Техническое обслуживание эл. машин  | 2/128 | [1] стр. 101-102,<br>[3] стр. 88-92 |  | КС             | 2 |
| 65 | Неисправности эл. машин, их проявления  | 2/130 | [1] стр. 102-106                    |  | КС             | 2 |
| 66 | Выбор защиты эл. машин  | 2/132 | [1] стр. 106-108                    |  |                | 2 |
| 67 | Практическое занятие № 25. Расчет и выбор предохранителей для защиты двигателей             | 2/134 | МУ по ПР                            |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 68 | Практическое занятие № 26. Расчет и выбор автоматических выключателей для защиты двигателей | 2/136 | МУ по ПР                            |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 69 | Планирование сроков ремонтов эл.  | 2/138 | [1] стр. 108-                       |  | КС             | 2 |

|    |  |       |                           |  |                |   |
|----|--|-------|---------------------------|--|----------------|---|
|    | машин  |       | 110                       |  |                |   |
| 70 | Организация и структура электроремонтного производства и цеха по ремонту эл.машин и ПРА                          | 2/140 | [1] стр. 139-140, 144-147 |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 71 | Устройство электрических машин   | 2/142 | Интернет-ресурсы          |  |                | 2 |
| 72 | Содержание ремонтов эл. машин  | 2/144 | [1] стр. 151-154          |  | КС             | 2 |
| 73 | Предремонтные испытания эл. машин  | 2/146 | [1] стр. 154-155          |  | КС             | 2 |
| 74 | Технология разборки эл. машины постоянного тока  | 2/148 |                           |  |                | 2 |
| 75 | Практическое занятие № 27. Технология разборки эл. машины переменного тока                                       | 2/150 | [1] стр. 155-160          |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 76 | Практическое занятие № 28. Составление ведомости оборудования, необходимого для разборки двигателя               | 2/152 | [1] стр. 155-160          |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 77 | Практическое занятие № 29. Технология разборки обмоток эл. машин из круглого провода                             | 2/154 | [1] стр. 161-166          |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 78 | Практическое занятие № 30. Разработка ведомости материалов, необходимых для разборки обмоток из круглого провода | 2/156 | [1] стр. 161-166          |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 79 | Технология разборки обмоток эл. машин из прямоугольного провода  | 2/158 | [1] стр. 166-168          |  |                | 2 |
| 80 | Охрана труда и техника безопасности при разборке асинхронного двигателя  | 2/160 | Интернет - ресурсы        |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 81 | Разработка перечня материалов, необходимых при мойке деталей и узлов при ремонте двигателей                      | 2/162 | [1] стр. 168-169          |  |                | 2 |
| 82 | Дефектация деталей и узлов эл. ма-   | 2/164 | [1] стр. 169-             |  | КС             | 2 |

|    |   |       |                                    |  |                |   |
|----|---|-------|------------------------------------|--|----------------|---|
|    | шин   |       | 171                                |  |                |   |
| 83 | Ремонт сердечников (магнитопроводов) эл. машин  | 2/166 | [1] стр. 172-174                   |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 84 | Практическое занятие № 31. Разработка перечня материалов, необходимых при ремонте магнитопроводов                             | 2/168 | [1] стр. 172-174                   |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 85 | Практическое занятие № 32. Разработка ведомости механизмов и оборудования, необходимого при ремонте магнитопроводов эл. машин | 2/170 | [1] стр. 172-174                   |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 86 | ТБ при ремонте магнитопроводов эл. машин  | 2/172 | [1] стр. 172-174, интернет-ресурсы |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 87 | Разработка технологической карты на ремонт корпусов эл. машин   | 2/174 | [1] стр. 175-177                   |  |                | 2 |
| 88 | Разработка технологической карты на ремонт подшипниковых щитов эл. машин  | 2/176 | [1] стр. 175-177                   |  |                | 2 |
| 89 | Практическое занятие № 33. Ремонт валов эл. машин   | 2/178 | [1] стр. 177-182                   |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 90 | Практическое занятие № 34. Разработка технологической карты на ремонт короткозамкнутых обмоток роторов                        | 2/180 | [1] стр. 182-186                   |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 91 | Технология изготовления и укладки обмоток из круглого провода   | 2/182 | [1] стр. 186-190                   |  |                | 2 |
| 92 | Изготовление и укладка обмоток из прямоугольного провода  | 2/184 | [1] стр. 190-191                   |  |                | 2 |
| 93 | Практическое занятие № 35. Ремонт стержневых обмоток роторов и обмоток полюсов  | 2/186 | [1] стр. 191-192                   |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 94 | Практическое занятие № 36. Пропитка обмоток статоров и роторов  | 2/188 | [1] стр. 192-195                   |  | Отчет по ПР    | 3 |

|  |   |            |                                    |  |                |   |
|--|---|------------|------------------------------------|--|----------------|---|
| 95   | Разработка перечня механизмов, оборудования, инструментов, необходимых при ремонте АД | 2/190      |                                    |  |                | 2 |
| 96   | Разработка перечня материалов, необходимых для ремонта АД                             | 2/192      |                                    |  | КС             | 2 |
| 97   | Технология сборки эл. машин после ремонта   | 2/194      | [1] стр. 195-199                   |  |                | 2 |
| 98   | Структура центральной электротехнической лаборатории                                  | 2/196      | [1] стр. 149-151                   |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 99   | Испытания эл. машин после ремонта   | 2/198      | [1] стр. 199-204                   |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 100  | Разработка перечня оборудования, необходимого для испытания эл. машин                 | 2/200      | [1] стр. 199-204, интернет-ресурсы |  |                | 2 |
| 101  | Самостоятельная работа. Подготовка к экзамену   | 2/202      | конспект                           |  |                | 2 |
| 102  | Самостоятельная работа. Подготовка к экзамену   | 2/204      | конспект                           |  |                | 2 |
| 103  | Консультация  | 2/206      |                                    |  |                | 2 |
| 104  | Экзамен   | 2/208      |                                    |  |                | 3 |
| 105  | Экзамен   | 2/210      |                                    |  |                | 3 |
| 106  | Экзамен   | 2/212      |                                    |  |                | 3 |
| <b>4 курс 7 семестр. Раздел 4. Эксплуатация и ремонт силовых трансформаторов</b> |   |            |                                    |  |                |   |
| <b>Содержание</b>  |   | <b>102</b> |                                    |  |                |   |
| <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                              |   | <b>20</b>  |                                    |  |                |   |
| 107<br>1   | Классификация ремонтов трансформаторов  | 2/214      | [1] стр. 205-207                   |  | КС             | 2 |
| 108  | Подготовка трансформатора к капи-   | 2/216      | [1] стр. 207-                      |  |                |   |

|  |           |  |       |                  |  |                |   |
|--|-----------|--|-------|------------------|--|----------------|---|
|  | 2         | тальному ремонту   |       | 211              |  |                |   |
|  | 109<br>3  | Практическое занятие № 37. Ремонт активной части трансформатора  | 2/218 | [1] стр. 211-215 |  | Отчет по ПР    | 3 |
|  | 110<br>4  | Практическое занятие № 38. Технология ремонта магнитной системы трансформатора без разборки активной части | 2/220 | [1] стр. 215-217 |  | Отчет по ПР    | 3 |
|  | 111<br>5  | Практическое занятие № 39. РПН и ПБВ силовых трансформаторов, их характерные повреждения                   | 2/222 | Интернет-ресурсы |  | Отчет по ПР    | 3 |
|  | 112<br>6  | Практическое занятие № 40. Технология ремонта вводов, расширительного бака, радиаторов                     | 2/224 | [1] стр. 218-221 |  | Отчет по ПР    | 3 |
|  | 113<br>7  | Практическое занятие № 41. Сборка силовых трансформаторов после ремонта                                    | 2/226 | [1] стр. 221-224 |  | Отчет по ПР    | 3 |
|  | 114<br>8  | Диагностика состояния и дефектация трансформаторов при ремонте с разборкой активной части                  | 2/228 | [1] стр. 224-228 |  | КС             | 2 |
|  | 115<br>9  | Практическое занятие № 42. Демонтаж активной части трансформатора  | 2/230 | [1] стр. 229-230 |  | Отчет по ПР    | 3 |
|  | 116<br>10 | Технология ремонта обмоток трансформатора  | 2/232 | [1] стр. 230-232 |  | Экспресс-опрос | 2 |
|  | 117<br>11 | Практическое занятие № 43. Ремонт магнитной системы трансформатора   | 2/234 | [1] стр. 232-236 |  | Отчет по ПР    | 3 |
|  | 118<br>12 | Технология установки изоляции и обмоток  | 2/236 | [1] стр. 236-241 |  | Экспресс-опрос | 2 |
|  | 119<br>13 | Сушка, чистка и дегазация трансформаторного масла  | 2/238 | [1] стр. 241-246 |  | КС             | 2 |
|  | 120<br>14 | Практическое занятие № 44. Разработка перечня оборудования, необходимого при испытании трансфор-           | 2/240 | [1] стр. 246-253 |  | Отчет по ПР    | 3 |

|           |   |                      |                  |  |                |   |
|-----------|---|----------------------|------------------|--|----------------|---|
|           |   | матора после ремонта |                  |  |                |   |
| 121<br>15 | Правила эксплуатации РЗиА. Характерные повреждения  | 2/242                | [3] стр. 92-101  |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 122<br>16 | Правила эксплуатации заземляющих устройств, их характерные повреждения                        | 2/244                | [3] стр. 101-105 |  | КС             | 2 |
| 123<br>17 | Особенности ремонта аппаратуры для пуска двигателей   | 2/246                | [1] стр. 279-282 |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 124<br>18 | Практическое занятие № 45. Особенности ремонта эл. аппаратов с элементами силовой электроники | 2/248                | [1] стр. 282-284 |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 125<br>19 | Охрана труда при выполнении электромонтажных и ремонтных работ                                | 2/250                | Интернет-ресурсы |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 126<br>20 | Инструменты, оборудование, приспособления, применяемые при монтаже и ремонте двигателей       | 2/252                | Интернет-ресурсы |  | КС             | 2 |
| 127<br>21 | Инструменты, оборудование и приспособления, применяемые при монтаже и ремонте трансформаторов | 2/254                | Интернет-ресурсы |  | КС             | 2 |
| 128<br>22 | Основные материалы, применяемые при монтаже и ремонте трансформаторов, двигателей             | 2/256                | Интернет-ресурсы |  | КС             | 2 |
| 129<br>23 | Измерительные приборы и установки, применяемые при выполнении монтажа и ремонте оборудования  | 2/258                | Интернет-ресурсы |  | КС             | 2 |
| 130<br>24 | Роль технологических карт при выполнении монтажных и ремонтных работ                          | 2/260                | конспект         |  | Экспресс-опрос | 2 |
| 131<br>25 | Роль МЭЗ и МЗУ при проведении монтажных работ   | 2/262                | МУ по ПР         |  |                | 2 |
| 132<br>26 | Практическое занятие № 46. Составление ведомости заказов в МЭЗ                                | 2/264                | МУ по ПР         |  | Отчет по ПР    | 3 |
| 133       | Обобщающее занятие по монтажу   | 2/266                | конспект         |  | Экспресс-      | 2 |



|                                       |        |   |       |          |  |                |   |
|---------------------------------------|--------|---|-------|----------|--|----------------|---|
|                                       | 27     | оборудования  |       |          |  | опрос          |   |
|                                       | 134-28 | Обобщающее занятие по эксплуатации оборудования                   | 2/268 | конспект |  | Экспресс-опрос | 2 |
|                                       | 135-29 | Обобщающее занятие по эксплуатации оборудования                   | 2/270 | конспект |  | Экспресс-опрос | 2 |
|                                       | 136-30 | Обобщающее занятие по ремонту оборудования                        | 2/272 | конспект |  | Экспресс-опрос | 2 |
|                                       | 137-31 | Зачетное занятие  | 2/274 |          |  |                |   |
| <b>Курсовой проект<br/>(40 часов)</b> | 1      | Выдача тем КП, их краткая характеристика и особенности            | 2/2   |          |  |                |   |
|                                       | 2      | Структура и порядок оформления КП                                 | 2/4   |          |  |                |   |
|                                       | 3      | Содержание КП. Введение   | 2/6   |          |  |                |   |
|                                       | 4      | Исходные данные по разработке КП                                  | 2/8   |          |  |                |   |
|                                       | 5      | Рекомендации по технологии выполнения ЭМР                         | 2/10  |          |  |                |   |
|                                       | 6      | Рекомендации по технологии выполнения ремонтных работ             | 2/12  |          |  |                |   |
|                                       | 7      | Доработка рекомендаций по выполнению ЭМР (ремонтных)              | 2/14  |          |  |                |   |
|                                       | 8      | Разработка технологической карты на монтаж оборудования           | 2/16  |          |  |                |   |
|                                       | 9      | Разработка технологической карты на ремонт оборудования           | 2/18  |          |  |                |   |
|                                       | 10     | Доработка технологической карты на монтаж (ремонт) оборудования   | 2/20  |          |  |                |   |
|                                       | 11     | ТБ при выполнении монтажных работ                                 | 2/22  |          |  |                |   |
|                                       | 12     | ТБ при выполнении ремонтных работ                                 | 2/24  |          |  |                |   |
|                                       | 13     | Доработка пункта по ТБ при выполнении монтажных (ремонтных) работ | 2/26  |          |  |                |   |
|                                       | 14     | Работа с графической частью                                       | 2/28  |          |  |                |   |

|  |    |   |      |  |  |  |  |
|--|----|---|------|--|--|--|--|
|  | 15 | Разработка ведомости оборудования, материалов и изделий поставок заказчика, генподрядчика, главэлектромонтажа                               | 2/30 |  |  |  |  |
|  | 16 | Разработка лимитно-комплектной ведомости материалов для монтажных и ремонтных работ   | 2/32 |  |  |  |  |
|  | 17 | Ведомость изделий и работ для заказов в МЭЗ   | 2/34 |  |  |  |  |
|  | 18 | Разработка перечня механизмов, транспортных средств, инструмента и приспособлений, необходимых для производства монтажных (ремонтных) работ | 2/36 |  |  |  |  |
|  | 19 | Перечень приемо-сдаточных испытаний. Список литературы  | 2/38 |  |  |  |  |
|  | 20 | Показательная защита КП   | 2/40 |  |  |  |  |

**Темы КП:**

Монтаж КТП с трансформатором ТСЗ 250/10  
 Монтаж КТПН с трансформатором ТМ 160/10  
 Монтаж внутреннего контура заземления для цеха с размерами (36x18) м  
 Монтаж сетей освещения на тросовой проводке  
 Монтаж кабельной линии АВВГ 4x16 на полках  
 Монтаж кабельной линии ААШв 3x50 в земле, в траншее  
 Монтаж камеры КСО 366  
 Монтаж комплектной конденсаторной установки  
 Монтаж сетей освещения скрытой проводкой кабелем ВВГ 3x4  
 Монтаж камеры КСО 272 с выключателем нагрузки  
 Монтаж воздушной линии проводом СИП 25 на железобетонных опорах  
 Монтаж разъединителя РВЗ-10/400 в помещении КТП  
 Монтаж сетей освещения для взрывоопасного помещения  
 Монтаж шинпровода типа ШМА4-1250-44-IV3

Монтаж линии электропередач напряжением  $U \leq 1$  кВ проводом АС 16  
 Ремонт кабельной линии напряжением  $U = 10$  кВ, выполненной кабелем ААШв 3х50, проложенной по эстакадам  
 Ремонт обмоток двигателя типа АИР100L4 мощностью  $P_n = 4$  кВт  
 Ремонт сердечника магнитопровода асинхронного двигателя мощностью  $P_n = 7,5$  кВт  
 Ремонт вала двигателя типа АИР 132М4 мощностью  $P_n = 11$  кВт  
 Ремонт коллектора и контактных колец двигателя  
 Ремонт системы РПН силового трансформатора типа ТМ 6300/35  
 Ремонт обмоток силового трансформатора типа ТМ 250/10  
 Ремонт активной части трансформатора типа ТМЗ 1000/10  
 Ремонт магнитопровода трансформатора ТМ400/10  
 Ремонт корпуса и подшипникового щита асинхронного двигателя мощностью  $P_n = 17,5$  кВт  
 Монтаж силового шкафа на закладные конструкции  
 Ремонт линейного ввода силового трансформатора типа ТМ 6300/35

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### МДК.01.03. Электрическое и электромеханическое оборудование

| Наименование тем                                       | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, ВСР | Объем час. | Тип урока | Литература | ТСО, наглядные пособия | Уровень освоения |
|--|---|------------|-----------|------------|------------------------|------------------|
| Работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем |   | 204        |           |            |                        |                  |
|  | <b>5 семестр</b>  | 130        |           |            |                        |                  |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                     | 66         |           |            |                        |                  |
| <b>Тема 1 Электрообо-</b>                              | <b>Содержание</b>   | 40         |           |            |                        |                  |

|   |   |   |           |                                   |                            |  |   |
|---|---|---|-----------|-----------------------------------|----------------------------|--|---|
| рудование подъемно-транспортных устройств | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                       |   | <b>20</b> |                                   |                            |  |   |
|   | <b>Содержание занятия</b>   |   |           |                                   |                            |  |   |
|   | 1.  | Введение. Общие сведения о мостовых кранах, устройство, классификация. Режимы работы.   | 2/2       | Комбинир. урок                    | [1] с.58-62; [2] с.210-211 | Презентация «Устройство мостовых кранов» | 1 |
|   | 2.  | Структурная схема электрооборудования крана. Условные обозначения в электрических схемах.   | 2/4       | Комбинир. урок                    | [1] с.62-67                |  | 1 |
|   | 3.  | <i>Практическая работа «Изучение схем пускателя и теплового реле. Схема управления нереверсивным двигателем. Схема панели защитной крановой (ПЗК)».</i> | 2/6       | Урок практ. примен. знаний (УППЗ) |                            | Плакат «Схема ПЗК»                       | 2 |
|   | 4.  | Виды электрических защит электрооборудования мостового крана. Токоподвод к кранам.  | 2/8       | Комбинир. урок                    | [2]с.246-247               |  | 2 |
|   | 5.  | Требования к электроприводу крана. Выбор рода тока и типа кранового двигателя. Решение задачи по выбору двигателя                                       | 2/10      | Комбинир. урок                    | [2] с.242-244              | МУ к ПР                                  | 2 |
|   | 6.  | <i>Лабораторная работа №1 «Изучение схемы нереверсивного пускателя»</i>   | 2/12      | УППЗ                              | [5]                        | МУ к ЛР                                  | 2 |
|   | 7.  | <i>Лабораторная работа №2 «Изучение схемы реверсивного пускателя»</i>   | 2/14      | УППЗ                              | [5]                        | МУ к ЛР                                  | 2 |
|   | 8.  | Крановые тормозные устройства: устройство, принцип работы, типы.  | 2/16      | Комбинир. урок                    | [2] с.249-252              | Плакат «Тормозные уст.»                  | 2 |
|   | 9.  | <i>Практическая работа «Изучение схемы контроллерного управления крановым механизмом»</i>   | 2/18      | УППЗ                              | [2] с.258-265              | Плакат «Контр. управление»               | 2 |
|   | 10.   | <i>Практическая работа «Электрические аппараты в схемах управления мостовых кранов: расчет и выбор (решение задач)»</i>                                 | 2/20      | УППЗ                              | [4]                        | МУ к ПР                                  | 2 |
| 11.                                       | <i>Практическая работа «Расчет и выбор двигателя кранового механизма»</i> | 2/22  | УППЗ      | [4]                               | МУ к ПР                    | 2  |   |

|  |   |   |           |                |                    |                           |   |
|--|---|---|-----------|----------------|--------------------|---------------------------|---|
|  | 12.   | Электрооборудование электроталей. Требования к ЭП, применяемые двигатели.   | 2/24      | Комбинир. урок | [1] с.69-71        |                           | 2 |
|  | 13.   | <i>Практическая работа «Изучение электрической схемы управления электроталью»</i>                                   | 2/26      | УППЗ           | [6]                | Схема электротали         | 2 |
|  | 14.   | Электрооборудование лифтов. Особенности ЭП, применяемые двигатели.  | 2/28      | Комбинир. урок | [2]с.265-274       |                           | 2 |
|  | 15.   | Специальная аппаратура управления лифтами. Индукционные и электромеханические переключатели                         | 2/30      | Комбинир. урок | [2]с.265-274       |                           | 2 |
|  | 16.   | <i>Практическая работа «Расчет и выбор двигателя лифта с противовесом и без противовеса»</i>                        | 2/32      | УППЗ           | [2]с.274-276.[4]   | МУ к ПР                   | 2 |
|  | 17.   | <i>Практическая работа «Изучение электрической схемы грузового лифта»</i>   | 2/34      | УППЗ           | [2]с.274-277, [6]  | Схема грузового лифта     | 2 |
|  | 18.   | Устройство, особенности, разновидности конвейеров   | 2/36      | Комбинир. урок | [2]с.222-229       |                           | 2 |
|  | 19.   | Электрооборудование конвейеров. Особенности электропривода конвейеров.  | 2/38      | Комбинир. урок | [2]с.229-232       |                           | 2 |
|  | 20.   | <i>Практическая работа «Расчет и выбор двигателя конвейера. Изучение схемы управления конвейеров».</i>              | 2/40      | УППЗ           | [2] с.229-239; [6] | Схема конвейеров. МУ к ПР | 2 |
| <b>Тема 2 Электрооборудование общепромышленных установок</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>24</b> |                |                    |                           |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>14</b> |                |                    |                           |   |
|  | 21.   | Устройство, принцип работы, особенности ЭП компрессоров. Типы двигателей. Автоматизация работы компрессоров         | 2/42      | Комбинир. урок | [2]с.169-173       |                           | 2 |
|  | 22.   | <i>Практическая работа «Расчет и выбор двигателей компрессоров, пусковой и защитной аппаратуры (решение задач)»</i> | 2/44      | УППЗ           | [4]                | МУ к ПР                   | 2 |
|  | 23.   | <i>Практическая работа «Изучение схемы управления компрессорной установкой»</i>                                     | 2/46      | УППЗ           | [2] с.179-195; [6] |                           | 2 |
|  | 24.   | Устройство, особенности ЭП, применяемые двигатели вентиляторов.   | 2/48      | Комбинир. урок | [2]с.168-169, 175  |                           | 2 |
|  | 25.   | <i>Практическая работа «Выбор двигателя вентилятора и пускозащитной аппаратуры»</i>                                 | 2/50      | УППЗ           | [4]                | МУ к ПР                   | 2 |
|  | 26.   | <i>Практическая работа «Изучение электрической схемы</i>  | 2/52      | УППЗ           | [2]с.175-          | Схема вен-                | 2 |

|                                       |  |   |                |                    |                      |             |   |
|---------------------------------------|--|---|----------------|--------------------|----------------------|-------------|---|
|                                       | <i>управления вент. установкой»</i>  |   |                | 178; [6]           | тилятора             |             |   |
| 27.                                   | Электрооборудование насосов. Насос в системе трубопровода.   | 2/54  | Комбинир. урок | [2]с.196-199       |                      | 2           |   |
| 28.                                   | Автоматизация насосных установок. Схема автоматизации. Реле уровня, контроля заливки.                          | 2/56  | Комбинир. урок | [2]с.199-201       |                      | 2           |   |
| 29.                                   | <i>Практическая работа «Изучение схемы управления двумя насосными агрегатами»</i>                              | 2/58  | УППЗ           | [6]                |                      | 2           |   |
| 30.                                   | <i>Практическая работа «Изучение схемы управления задвижкой насоса»</i>  | 2/60  | УППЗ           | [2] с.202-205; [6] | Схема упр. задвижкой | 2           |   |
| 31.                                   | <i>Практическая работа «Расчет и выбор двигателей насосов, пусковой и защитной аппаратуры (решение задач)»</i> | 2/62  | УППЗ           | [4]                |                      | 2           |   |
| 32.                                   | Изучение схем управления насосами, вентиляторами. Контрольная №1 по темам 1, 2                                 | 2/64  | Комбинир. урок | [6]                | Раздаточный материал | 2           |   |
| <b>Тема 3 Электрическое освещение</b> | <b>Содержание</b>  | <b>16</b>   |                |                    |                      |             |   |
|                                       | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>  | <b>8</b>  |                |                    |                      |             |   |
|                                       | 33.  | Основы светотехники. Выбор необходимой освещенности. Виды и системы освещения.  | 2/66           | Комбинир. урок     | [1]с.198-200         |             | 2 |
|                                       | 34.  | Заземление осветительных установок, основное электрооборудование. Схемы питания щитков                                      | 2/68           | Комбинир. урок     | [3]с.124-146.        |             | 2 |
|                                       | 35.  | Схема группового осветительного щитка. Размещение светильников и щитков на плане цеха                                       | 2/70           | Комбинир. урок     | [3]с.124-146.        |             | 2 |
|                                       | 36.  | Источники света: виды, технические характеристики, достоинства и недостатки (презентации, сообщения – практическое занятие) | 2/72           | Комбинир. урок     | [3] с.267-281.       | Мультимедиа | 2 |
|                                       | 37.  | <i>Лаб. работа №3 Изучение различных схем соединения электроосветительных приборов</i>                                      | 2/74           | УППЗ               | [6]                  | МУ к ЛР     | 2 |
|                                       | 38.  | <i>Практическая работа «Расчет электрического освещения помещения методом коэф-та использования»</i>                        | 2/76           | УППЗ               | [5]                  | МУ к ПР     | 2 |
|                                       | 39.  | <i>Практическая работа «Расчет электрического освещения помещения методом коэф-та использования»</i>                        | 2/78           | УППЗ               | [5]                  | МУ к ПР     | 2 |
|                                       | 40.  | <i>Лабораторная работа №4 «Изучение токовой защиты осветительной сети»</i>  | 2/80           | УППЗ               | [6]                  | МУ к ЛР     | 2 |

|   |   |   |           |                |                   |                             |   |
|---|---|---|-----------|----------------|-------------------|-----------------------------|---|
| <b>Тема 4 Электрооборудование установок электронагрева</b>                  | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>16</b> |                |                   |                             |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>8</b>  |                |                   |                             |   |
|   | 41.   | Общие сведения об ЭТУ. Печи сопротивления (ПС)  | 2/82      | Комбинир. урок | [2], с.6-22       | Плакат «Печи сопротивления» | 2 |
|   | 42.   | Электрооборудование ПС, печные трансформаторы   | 2/84      | Комбинир. урок |                   |                             | 2 |
|   | 43.   | Нагревательные элементы ПС. Расчет нагревательных элементов   | 2/86      | Комбинир. урок |                   |                             | 2 |
|   | 44.   | <i>Практическая работа «Изучение схемы управления печи сопротивления»</i>   | 2/88      | УППЗ           | [7]               | Плакат «Схема ПС»           | 2 |
|   | 45.   | <i>Практическая работа «Расчет и выбор нагревательных элементов ПС»</i>   | 2/90      | УППЗ           | [5]               | МУ по пр. раб.              | 2 |
|   | 46.   | <i>Практическая работа «Расчет и выбор нагревательных элементов ПС» - продолжение</i>                             | 2/92      | УППЗ           | [5]               |                             | 2 |
|   | 47.   | Электрооборудование дуговых печей (ДП) прямого и косвенного нагрева   | 2/94      | Комбинир. урок | [2], с.40-58. [7] | МУ по схемам                | 2 |
|   | 48.   | <i>Практическая работа «Изучение схемы управления ДП. Короткая сеть печной установки». Печные трансформаторы.</i> | 2/96      | УППЗ           | [2], с.40-58. [7] | МУ по схемам                | 2 |
| <b>Тема 5 Электрооборудование электро-сварки и гальванических установок</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>18</b> |                |                   |                             |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>10</b> |                |                   |                             |   |
|   | 50.   | Тигельные и каналные индукционные печи (ИП)   | 2/100     | Комбинир. урок |                   |                             | 2 |
|   | 51.   | Индукционные нагревательные установки. Электрооборудование ИП   | 2/102     | Комбинир. урок |                   |                             | 2 |
|   | 52.   | <i>Практическая работа «Изучение схемы управления индукционной печи»</i>  | 2/104     | УППЗ           |                   |                             | 2 |
|   | 53.   | Электрооборудование установок электросварки. Дуговая сварка.  | 2/106     | Комбинир. урок | [2], с.58-61      | Плакат «Дуговая сварка»     | 2 |

|  |   |  |           |                |                     |                            |   |
|--|---|--|-----------|----------------|---------------------|----------------------------|---|
| Тема 6 Электрооборудование металлообрабатывающих станков | 54.   | <i>Практическая работа «Сварочные трансформаторы дуговой сварки. Схемы подключения сварочных трансформаторов»</i>        | 2/108     | УППЗ           | [7]                 | МУ по схемам               | 2 |
|  | 55.   | Контактная сварка: параметры; виды. Электрооборудование контактной сварки.   | 2/110     | Комбинир. урок | [2], с.61-66        | Схема контактной сварки    | 2 |
|  | 56.   | <i>Практическая работа «Изучение электрической схемы машины контактной сварки. Сварка алюминиевых и медных проводов»</i> | 2/112     | УППЗ           | [7]                 |                            | 2 |
|  | 57.   | <i>Практическая работа «Электрооборудование гальванических установок. Процесс гальваностегии. Гальванические ванны»</i>  | 2/114     | УППЗ           | [2]с.121-123        |                            | 2 |
|  | 58.   | <i>Изучение схем питания гальванических ванн. Преобразовательные установки для гальванических ванн</i>                   | 2/116     | УППЗ           | [2], с.123-130. [7] | МУ по схемам               | 2 |
|  | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>14</b> |                |                     |                            |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>6</b>  |                |                     |                            |   |
|  | 59.   | Электрооборудование металлорежущих станков. Требования к ЭП, типы двигателей   | 2/118     | Комбин. урок   | [2], с.289-295      |                            | 2 |
|  | 60.   | Режимы работы, регулирование скорости двигателей станков.  | 2/120     | Комбинир. урок | [2]с.234-247.       | Стенд с эл. оборудованием  | 2 |
|  | 61.   | <i>Практическая работа «Токарно-винторезный станок. Изучение схемы токарно-винторезного станка»</i>                      | 2/122     | УППЗ           | 2], с.306-318, [7]  | Плакат. МУ по схемам       | 2 |
|  | 62.   | Электрооборудование сверлильных, фрезерных, шлифовальных станков   | 2/124     | Комбинир. урок |                     |                            | 2 |
|  | 63.   | <i>Практическая работа «Типовые блокировочные связи в схемах автоматического управления станков»</i>                     | 2/126     | УППЗ           | [7] МУ по схемам    | Презентация «Виды станков» | 2 |
|  | 64.   | <i>Практическая работа «Выбор мощности двигателя металлорежущего станка»</i>   | 2/128     | УППЗ           | [8]                 |                            | 2 |
|  | 65.   | Зачет  | 2/130     | Комбин.        | [2],с.289           |                            | 2 |



|  |   |   |  |              |                |                                    |            |   |
|--|---|---|--|--------------|----------------|------------------------------------|------------|---|
|  |   |   |  | урок         | -295;          |                                    |            |   |
|  | <b>6 семестр</b>                                    |   | <b>74</b>  |              |                |                                    |            |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>10</b>  |              |                |                                    |            |   |
|  | <b>В том числе курсовой проект</b>                  |   | <b>40</b>  |              |                |                                    |            |   |
| <b>Тема 7. Электрооборудование во взрыво- и пожароопасных помещениях</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>2</b>   |              |                |                                    |            |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | -  |              |                |                                    |            |   |
|  | 66.   | Классификация помещений по взрыво- и пожароопасности. Виды исполнения электрооборудования по степени защиты | 2/132  | Комбин. урок | [4] с.505-509. |                                    | 2          |   |
| <b>Тема 8. Проектирование электрооборудования электроустановок</b>       | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>22</b>  |              |                |                                    |            |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>10</b>  |              |                |                                    |            |   |
|  |   | 67.   | Разработка принципиальной электрической схемы.   | 2/134        | Комбин. урок   | [4] с.519-525.                     |            | 2 |
|  |   | 68.   | Расчет и выбор двигателя для разных механизмов   | 2/136        | Комбин. урок   | [8]                                |            | 2 |
|  |   | 69.   | Размещение электрооборудования на станках и машинах  | 2/138        | Комбин. урок   | [4] с.525-531. [8]                 | Образец КП | 2 |
|  |   | 70.   | <i>Практическая работа «Проектирование общего вида шкафа управления»</i>                       | 2/140        | УППЗ           | [4]с.531-538. [8]                  | Образец КП | 3 |
|  |   | 71.   | <i>Практическая работа «Выполнение монтажных схем электрических аппаратов»</i>                 | 2/142        | УППЗ           | [4]с.538-540. [8]                  | Образец КП | 2 |
|  |   | 72.   | <i>Практическая работа «Выполнение схем соединений и подключений в шкафах, щитах»</i>          | 2/144        | УППЗ           | [4]с.538-540. [8]                  | Образец КП | 2 |
|  |   | 73.   | <i>Практическая работа «Проектирование монтажной схемы шкафа управления»</i>                   | 2/146        | УППЗ           | [8]                                |            | 3 |
|  |   | 74.   | <i>Практическая работа «Расчет и выбор питающего кабеля на двигатель и на шкаф управления»</i> | 2/148        | УППЗ           | [8]                                | Образец КП | 2 |
|  |   | 75.   | Составление спецификации на чертеже. Оформление чертежей в программе visio                     | 2/150        | Комбин. урок   | [8]                                | Образец КП | 2 |
|  | 76.   | Оформление чертежей в программе Компас  | 2/152  | Комбин. урок |                | Компьютер, программное обеспечение | 2          |   |
|  | 77.   | Оформление пояснительной записки  | 2/154  | Комбин. урок | [8]            | Образец КП                         | 2          |   |

|                        |   |  |           |              |                   |            |   |
|------------------------|---|--|-----------|--------------|-------------------|------------|---|
|                        | 78.                                       | <i>Самостоятельная работа студентов: решение задач по выбору кабельной продукции</i> | 2/156     | Комбин. урок | [8]               |            | 2 |
|                        | 79.                                       | <i>Консультация: подготовка к экзамену</i>   | 2/158     | Комбин. урок |                   |            | 2 |
|                        |   | <i>Экзамен 6 часов</i>   | 6/164     |              |                   |            |   |
| <b>Курсовой проект</b> |   | <b>Содержание</b>  | <b>40</b> |              |                   |            |   |
|                        | 1.  | <i>Выдача задания. Введение, исходные данные</i>                                     | 2/2       | УППЗ         | [3] с.179-181.    | Образец КП | 2 |
|                        | 2.  | <i>Общие требования к электрооборудованию механизма</i>                              | 2/4       | УППЗ         | [8]               | Образец КП | 2 |
|                        | 3.  | <i>Расчет и выбор двигателя</i>  | 2/6       | УППЗ         | [8]               | Образец КП | 2 |
|                        | 4.  | <i>Расчет и построение механической характеристики</i>                               | 2/8       | УППЗ         | [8]               | Образец КП | 2 |
|                        | 5.  | <i>Разработка принципиальной схемы управления</i>                                    | 2/10      | УППЗ         | [4]с.519-525.     | Образец КП | 3 |
|                        | 6.  | <i>Вычерчивание принципиальной схемы управления</i>                                  | 2/12      | УППЗ         | [8]               |            | 3 |
|                        | 7.  | <i>Выбор электротормоза</i>  | 2/14      | УППЗ         | [8]               | Образец КП | 2 |
|                        | 8.  | <i>Расчет и выбор пускорегулировочных сопротивлений</i>                              | 2/16      | УППЗ         | [8]               |            | 2 |
|                        | 9.  | <i>Расчет и выбор электрических аппаратов управления</i>                             | 2/18      | УППЗ         | [8]               | Образец КП | 2 |
|                        | 10.                                       | <i>Компоновка шкафа</i>  | 2/20      | УППЗ         | [4]с.525-531. [8] | Образец КП | 3 |
|                        | 11.                                       | <i>Вычерчивание общего вида шкафа управления</i>                                     | 2/22      | УППЗ         |                   |            | 3 |
|                        | 12.                                       | <i>Разработка монтажной схемы</i>  | 2/24      | УППЗ         | [4]с.531-538. [8] | Образец КП | 3 |
|                        | 13.                                       | <i>Вычерчивание монтажных схем аппаратов</i>   | 2/26      | УППЗ         | [8]               |            | 2 |
|                        | 14.                                       | <i>Вычерчивание схемы соединений и подключений</i>                                   | 2/28      | УППЗ         | [8]               |            | 3 |
| 15.                    | <i>Расчет и выбор кабельной продукции</i> | 2/30   | УППЗ      | [8]          |                   | 2          |   |

|  |  |            |      |                   |            |   |
|--|--|------------|------|-------------------|------------|---|
| 16.  | <i>Меры электробезопасности в проекте</i>                              | 2/32       | УППЗ | [4]с.538-540. [8] |            | 2 |
| 17.  | <i>Требования к вычерчиванию чертежей в программе Visio или Компас</i> | 2/34       | УППЗ |                   | компьютеры | 2 |
| 18.  | <i>Требования к оформлению пояснительной записки</i>                   | 2/36       | УППЗ | [3]с.183-188.     |            | 2 |
| 19.  | <i>Оформление чертежей и пояснительной записки</i>                     | 2/38       | УППЗ | [3]с.183-188.     |            | 2 |
| 20.  | <i>Защита курсового проекта</i>  | 2/40       | УППЗ |                   |            | 3 |
| <b>Объем образовательной нагрузки, часов</b> |  | <b>204</b> |      |                   |            |   |

### Темы курсовых проектов

| №<br>п/п | Тема курсового проекта   |
|----------|--|
| 1.       | Проектирование линии ПТС из пластинчатых транспортеров             |
| 2.       | Проектирование внутреннего и наружного контура заземления          |
| 3.       | Проект электропривода двух совместно работающих конвейеров         |
| 4.       | Электрооборудование осевого вентилятора                            |
| 5.       | Электрооборудование продольно-фрезерного станка                    |
| 6.       | Проектирование электропривода токарного станка                     |
| 7.       | Электрооборудование насосной установки                             |
| 8.       | Проектирование освещения участка механического цеха                |
| 9.       | Проектирование электропривода токарно-фрезерного станка            |
| 10.      | Проектирование электропривода радиально-сверлильного станка        |
| 11.      | Электрооборудование печи сопротивления                             |
| 12.      | Проектирование электропривода распиловочного станка по камню       |
| 13.      | Электрооборудование вытяжного вентилятора                          |
| 14.      | Электрооборудование и электропривод грузового лифта                |
| 15.      | Проектирование электропривода центробежного насоса с прямым пуском |
| 16.      | Электрооборудование двух вентиляторов (рабочего и резервного)      |
| 17.      | Проектирование электропривода электротали                          |

|     |   |
|-----|---|
| 18. | Электрооборудование вентиляционной установки                    |
| 19. | Проектирование электропривода приточного вентилятора            |
| 20. | Электрооборудование и электропривод сверлильного станка         |
| 21. | Электрооборудование компрессора с тяжелым пуском                |
| 22. | Проектирование электропривода кран-балки и троллейной линии     |
| 23. | Электрооборудование камерной нагревательной печи                |
| 24. | Электрооборудование вентилятора градирни                        |
| 25. | Проектирование электроосвещения цеха                            |
| 26. | Проектирование электропривода лесопильного станка               |
| 27. | Электрооборудование и электропривод токарно-винторезного станка |

#### МДК.01.04 Электрический привод

| Наименование тем   | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Тип урока                   | Литература   | ТСО, наглядн. пособия | Уровень освоения. |
|--|--|-------------|-----------------------------|--------------|-----------------------|-------------------|
|  | <b>Образовательная нагрузка</b>  | <b>114</b>  |                             |              |                       |                   |
|  | <b>в том числе лабораторно-практические работы</b>   | <b>52</b>   |                             |              |                       |                   |
|  | <b>5 семестр</b>   | <b>76</b>   |                             |              |                       |                   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>  | <b>38</b>   |                             |              |                       |                   |
| <b>Тема 1. Введение. Основные понятия электропривода</b> | <b>Содержание</b>  | <b>6</b>    |                             |              |                       |                   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>  | <b>-</b>    |                             |              |                       |                   |
|  | 1. Введение. Понятие электропривода (ЭП). История развития ЭП  | 2/2         | Урок получения новых знаний | [1] Стр. 4-6 | ТСО, видеоролик       | 2                 |

|  |   |   |           |   |                           |                  |   |
|--|---|---|-----------|---|---------------------------|------------------|---|
|  | 2.  | Назначение и виды электроприводов   | 2/4       | Урок получения новых знаний                 | [1] Стр. 6-12             | плакат           | 2 |
|  | 3.  | Нагревание и охлаждение двигателей. Режимы работы двигателей                                | 2/6       | Комбинир.                                   | [2] Данилов, стр. 400-407 |                  | 2 |
| <b>Тема 2. Механика электропривода</b>                             | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>8</b>  |   |                           |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>-</b>  |   |                           |                  |   |
|  | 4.  | Уравнение движения электропривода. Механические характеристики                              | 2/8       | Комбинир.                                   | [1] Стр. 12-20            |                  | 2 |
|  | 5.  | Регулирование координат электропривода.   | 2/10      | Комбинир.                                   | [1] Стр. 20-23            | Раздат. материал | 2 |
|  | 6.  | Релейно-контакторное управление двигателями. Условные обозначения в схемах                  | 2/12      | Комбинир.                                   | [1] Стр. 32-36            | Учебник          | 2 |
|  | 7.  | Схемы управления двигателями  | 2/14      | Комбинир.                                   | [1] Стр. 36-38            |                  | 2 |
| <b>Тема 3. Электроприводы с двигателями постоянного тока (ДПТ)</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>30</b> |   |                           |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>18</b> |   |                           |                  |   |
|  | 8.  | Типы двигателей, характеристики, конструктив  | 2/16      | Комбинир.                                   | [1] Стр. 40-42            | плакат           | 2 |
|  | 9.  | Схема включения и статические характеристики ДПТ независимого возбуждения                   | 2/18      | Комбинир.                                   | [1] Стр. 42-45            | Учебник          | 2 |
|  | 10.   | <i>Практическая работа «Расчет и построение естественных характеристик ДПТНВ»</i>           | 2/20      | Урок практического применения знаний (УППЗ) | [1] Стр. 45               | Раздат. материал | 2 |
|  | 11.   | Энергетические режимы работы ДПТНВ  | 2/22      | Комбинир.                                   | [1] Стр. 45-47            | Учебник          | 2 |
|  | 12.   | <i>Практическая работа «Регулирование скорости ДПТНВ с помощью резисторов в цепи якоря»</i> | 2/24      | УППЗ  | [1] Стр. 47-451           | Раздат. материал | 2 |
|  | 13.   | Регулирование координат ЭП с ДПТНВ изменением напряжения якоря, магнитного потока           | 2/26      | Комбинир.                                   | [1] Стр. 55-65            | Учебник          | 2 |

|   |     |   |           |                        |                  |                  |   |
|---|-----|---|-----------|------------------------|------------------|------------------|---|
|   | 14. | Переходные процессы в разомкнутой системе «Преобразователь-двигатель»   | 2/28      | Комбинир.              | [1] Стр. 65-73   | Учебник          | 2 |
|   | 15. | Практическая работа «Регулирование скорости ДПТНВ в схеме с шунтированием якоря»  | 2/30      | УППЗ                   | [1] Стр. 74-75   | Раздат. материал | 2 |
|   | 16. | Практическая работа «Схема включения, статические характеристики и режимы работы ДПТ последовательного возбуждения (ДПТПВ)» | 2/32      | УППЗ                   | [1] Стр. 82-84   | Раздат. материал | 2 |
|   | 17. | Практическая работа «Расчет и построение естественных характеристик ДПТПВ»  | 2/34      | УППЗ                   | [1] Стр. 84-85   | Раздат. материал | 2 |
|   | 18. | Практическая работа «Регулирование скорости ДПТПВ с помощью резисторов»   | 2/36      | УППЗ                   | [1] Стр. 85-87   | Раздат. материал | 2 |
|   | 19. | Практическая работа «Расчет сопротивлений добавочного резистора»  | 2/38      | УППЗ                   | [1] Стр. 87-88   | Раздат. материал | 2 |
|   | 20. | Практическая работа «Регулирование скорости ДПТПВ изменением магнитного потока, изменением напряжения»                      | 2/40      | УППЗ                   | [1] Стр. 88-91   | Раздат. материал | 2 |
|   | 21. | Практическая работа «Торможение ЭП с ДПТПВ»   | 2/42      | УППЗ                   | [1] Стр. 91-93   | Раздат. материал | 2 |
|   | 22. | Контрольная работа по темам 1-3   | 2/44      | Контрольно-проверочный |                  |                  | 2 |
| <b>Тема 4. Электроприводы с асинхронным двигателем (АД)</b> |     | <b>Содержание</b>   | <b>20</b> |                        |                  |                  |   |
|   |     | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>   | <b>14</b> |                        |                  |                  |   |
|   | 23. | Типы двигателей АД, конструктив. Схема включения, статические характеристики и режимы работы АД                             | 2/46      | Комбинир.              | [1] Стр. 95-101  | плакат           | 2 |
|   | 24. | Практическая работа «Построение механических характеристик АД»  | 2/48      | УППЗ                   | [1] Стр. 101-103 | Раздат. материал | 2 |
|   | 25. | Практическая работа «Расчет регулировочных резисторов в цепи статора»   | 2/50      | УППЗ                   | [1] Стр. 104-106 | Раздат. материал | 2 |

|  |   |   |           |           |                  |                  |   |
|--|---|---|-----------|-----------|------------------|------------------|---|
|  | 26.   | Практическая работа «Расчет регулировочных резисторов в цепи ротора»                                | 2/52      | УППЗ      | [1] Стр. 106-110 | Раздат. материал | 2 |
|  | 27.   | Практическая работа «Регулирование координат ЭП с АД изменением напряжения»                         | 2/54      | УППЗ      | [1] Стр. 111-113 | Раздат. материал | 2 |
|  | 28.   | Практическая работа «Регулирование скорости АД изменением частоты питающего напряжения»             | 2/56      | УППЗ      | [1] Стр. 115-124 | Раздат. материал | 2 |
|  | 29.   | Практическая работа «Регулирование скорости АД изменением числа пар полюсов»                        | 2/58      | УППЗ      | [1] Стр. 128-131 | Раздат. материал | 2 |
|  | 30.   | Импульсный способ регулирования координат ЭП с АД. Торможение АД                                    | 2/60      | Комбинир. | [1] Стр. 135-141 | Учебник          | 2 |
|  | 31.   | Практическая работа «Изучение схемы включения АД в однофазном режиме. Расчет и выбор конденсаторов» | 2/62      | УППЗ      | [1] Стр. 145-149 | Раздат. материал | 2 |
|  | 32.   | Электропривод с линейным АД   | 2/64      | Комбинир. | [1] Стр. 149-151 | Учебник          | 2 |
| <b>Тема 5. Электроприводы с синхронными двигателями (СД)</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>12</b> |           |                  |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>6</b>  |           |                  |                  |   |
|  | 33.   | Типы СД, конструктив. Схема включения, статические характеристики и режимы работы СД                | 2/66      | Комбинир. | [1] Стр. 152-154 | плакат           | 2 |
|  | 34.   | Практическая работа «Изучение схем пуска СД»  | 2/68      | УППЗ      | [1] Стр. 154-157 | Учебник          | 2 |
|  | 35.   | Практическая работа «Регулирование скорости и торможение СД»  | 2/70      | УППЗ      | [1] Стр. 157-158 | Раздат. матери   | 2 |
|  | 36.   | СД как компенсатор реактивной мощности  | 2/72      | Комбинир. | [1] Стр. 158-160 | плакат           | 2 |
|  | 37.   | Практическая работа «Компенсация реактивной мощности»   | 2/74      | УППЗ      | [1] Стр. 158-160 | Раздат. материал | 2 |



|  |   |  |           |           |                  |                   |   |
|--|---|--|-----------|-----------|------------------|-------------------|---|
|  | 38.   | Зачет  | 2/76      |           |                  |                   | 2 |
|  | <b>6 семестр</b>                                    |  | <b>38</b> |           |                  |                   |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>14</b> |           |                  |                   |   |
| <b>Тема 6. Энергетика электропривода</b>                   | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>10</b> |           |                  |                   |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>2</b>  |           |                  |                   |   |
|  | 39.   | Потери мощности и энергии в установившемся режиме работы ЭП  | 2/78      | Комбинир. | [1] Стр. 184-186 |                   | 2 |
|  | 40.   | <i>Практическая работа «Расчет мощности и выбор двигателя. Расчет потерь мощности в АД»</i>                          | 2/80      | УППЗ      | Мет. указания    | Раздат. материал  | 2 |
|  | 41.   | Выбор и проверка двигателей и резисторов   | 2/82      | Комбинир  | Мет. указания    | Раздат. материал  | 2 |
|  | 42.   | Коэффициент полезного действия (КПД). Коэффициент мощности ЭП. Способы повышения коэффициента мощности               | 2/84      | Комбинир  | [1] Стр. 196-198 | Раздат. материал  | 2 |
|  | 43.   | Энергосбережение средствами ЭП   | 2/86      | Комбинир. | [1] Стр. 205-209 |                   | 2 |
| <b>Тема 7. Разомкнутые схемы управления электропривода</b> | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>20</b> |           |                  |                   |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>12</b> |           |                  |                   |   |
|  | 44.   | Разомкнутые системы. Виды защит. Электрические аппараты ручного и дистанционного управления.                         | 2/88      | Комбинир. | [1] Стр. 229-237 | Образцы аппаратов | 2 |
|  | 45.   | <i>Практическая работа «Выбор аппаратов коммутации, управления и защиты»</i>   | 2/90      | УППЗ      | [1] Стр. 280-282 | Раздат. материал  | 2 |
|  | 46.   | Типовые узлы и схемы управления электроприводами с ДПТ. Схема пуска ДПТ с независимым возбуждением в функции времени | 2/92      | Комбинир. | [1] Стр. 260-262 | Раздат. материал  | 2 |

|                                       |     |  |            |           |                  |                  |   |
|---------------------------------------|-----|--|------------|-----------|------------------|------------------|---|
|                                       | 47. | <i>Практическая работа «Схема пуска ДПТ в 2 ступени в функции ЭДС и динамического торможения в функции времени»»</i>   | 2/94       | УППЗ      | [1] Стр. 262-263 | Раздат. материал | 2 |
|                                       | 48. | <i>Практическая работа «Схема пуска ДПТ в 1 ступень в функции времени и динамического торможения в функции ЭДС»</i>    | 2/96       | УППЗ      | [1] Стр. 263-264 | Раздат. материал | 2 |
|                                       | 49. | <i>Практическая работа «Схема пуска ДПТ в функции времени, реверсом и торможением противовключением в функции ЭДС»</i> | 2/98       | УППЗ      | [1] Стр. 264-265 | Раздат. материал | 2 |
|                                       | 50. | <i>Практическая работа «Схема управления двухскоростным асинхронным двигателем»</i>                                    | 2/100      | УППЗ      | [1] Стр. 271-272 | Раздат. материал | 2 |
|                                       | 51. | <i>Практическая работа «Схема пуска АД в 1 ступень в функции времени и торможения противовключением в функции ЭДС»</i> | 2/102      | УППЗ      | [1] Стр. 273-274 | Раздат. материал | 2 |
|                                       | 52. | Схема пуска АД в одну ступень в функции тока и динамического торможения в функции скорости                             | 2/104      | Комбинир. | [1] Стр. 274-275 | Раздат. материал | 2 |
|                                       | 53. | Типовые схемы управления ЭП с СД   | 2/106      | Комбинир. | [1] Стр. 277-280 | Плакат           | 2 |
|                                       | 55. | Консультация   | 2/108      | Комбинир. |                  |                  | 2 |
|                                       |     | Экзамен  | 6/114      |           |                  |                  |   |
| <b>Образовательная нагрузка, час.</b> |     |  | <b>114</b> |           |                  |                  |   |

**МДК.01.05 Электроснабжение отрасли**

| Наименование тем   | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, ВСП                 | Объем час.  | Тип урока                                   | Литература                  | ТСО, наглядные пособия | Уровень освоения |   |
|--|---|---|---|-----------------------------|------------------------|------------------|---|
| Работа обучающегося во взаимодействии с преподавателем               |   | 196   |   |                             |                        |                  |   |
|  | <b>6 семестр 3 курс</b>   | <b>66</b>   |   |                             |                        |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                                     | <b>32</b>   |   |                             |                        |                  |   |
| <b>Тема 1. Основные сведения о системах энергоснабжения объектов</b> | <b>Содержание</b>   | <b>8</b>  |   |                             |                        |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                                     | <b>2</b>  |   |                             |                        |                  |   |
|  | <b>Содержание занятия</b>   |   |   |                             |                        |                  |   |
|  | 1.  | Введение. Понятие о системах эл. снабжения промышленных предприятий. Классификация эл. сетей. Режимы сети | 2/2   | Урок получения новых знаний | [1] с.4-17             |                  | 2 |
|  | 2.  | Электрические параметры электроэнергетических систем  | 2/4   | Комбин. урок                |                        |                  | 2 |
|  | 3.  | Графики электрических нагрузок потребителей.  | 2/6   | Комбин. урок                |                        |                  | 2 |
| 4.   | <i>Практическая работа: «Традиционные и нетрадиционные источники питания» (семинар)</i> | 2/8   | Урок практического применения знаний (УППЗ) | [1] с.11-17                 | Мультимедиа            | 3                |   |
| <b>Тема 2. Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения</b>    | <b>Содержание</b>   | <b>2</b>  |   |                             |                        |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                                     | <b>-</b>  |   |                             |                        |                  |   |
|  | 5.  | Режимы работы нейтрали в системах электроснабжения более 1 кВ, до 1 кВ                                    | 2/10  | Урок получения новых знаний | [1] с.17-20            | Раздаточный мат. | 2 |
| <b>Тема 3. Конструк-</b>   | <b>Содержание</b>   | <b>12</b>   |   |                             |                        |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>                                     | <b>8</b>  |   |                             |                        |                  |   |

|  |   |  |           |              |               |                              |   |
|--|---|--|-----------|--------------|---------------|------------------------------|---|
| <b>тивное выполнение электрических сетей</b>                         | 6.  | Конструктивное выполнение сетей. Воздушные линии (ВЛ): виды опор   | 2/12      | Комбин. урок | [1] с.20-23   |                              | 2 |
|  | 7.  | <i>Практическая работа «Провода ВЛ, изоляторы» - семинар</i>   | 2/14      | УППЗ         | [1] с.23-27   | Проектор, компьютер, экран   | 2 |
|  | 8.  | <i>Практическая работа «Кабельные линии: конструкции, маркировка, прокладка»</i>   | 2/16      | УППЗ         | [1] с.27-35   |                              | 2 |
|  | 9.  | <i>Практическая работа «Кабельные линии напряжением более 1 кВ».</i>   | 2/18      | УППЗ         | [1] с.27-35   |                              | 2 |
|  | 10.   | <i>Практическая работа «Кабельные линии напряжением до 1 кВ».</i>  | 2/20      | УППЗ         | [1] с.27-35   |                              | 2 |
|  | 11.   | Конструктивное выполнение цеховых сетей до 1 кВ. Шинопроводы: типы, конструкции  | 2/22      | Комбин. урок | [1] с.41-43   | Учебники                     | 2 |
| <b>Тема 4. Основное электрооборудование электрических подстанций</b> | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>14</b> |              |               |                              |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>8</b>  |              |               |                              |   |
|  | 12.   | Силовые трансформаторы, автотрансформаторы, преобразовательные агрегаты  | 2/24      | Комбин. урок | [1] с.46-50   |                              | 2 |
|  | 13.   | Коммутационная аппаратура выше 1 кВ: выключатели, предохранители   | 2/26      | Комбин. урок | [1] с.50-54   |                              | 2 |
|  | 14.   | <i>Практическая работа «Коммутационная аппаратура выше 1 кВ: разъединители, отделители, короткозамыкатели» - семинар</i> | 2/28      | УППЗ         | [1] с.50-54   | Учебники                     | 2 |
|  | 15.   | <i>Практическая работа «Трансформаторы тока. Трансформаторы напряжения»</i>  | 2/30      | УППЗ         | [2] с.210-214 |                              | 2 |
|  | 16.   | Коммутационная аппаратура выше 1 кВ: реакторы, разрядники  | 2/32      | Комбин. урок | [2] с.214-216 |                              | 2 |
|  | 17.   | <i>Практическая работа «Коммутационная аппаратура до 1 кВ: выключатели, предохранители, контакторы, пускатели»</i>       | 2/34      | УППЗ         | [1] с.55-58   | Учебники<br>Раздат. материал | 2 |
|  | 18.   | <i>Практическая работа «Выбор коммутационной аппаратуры»</i>   | 2/36      | УППЗ         | [1] с.55-58   | Учебники<br>Раздат. материал | 2 |

|  |  |   |           |                             |                |               |   |
|--|--|---|-----------|-----------------------------|----------------|---------------|---|
| <b>Тема 5. Схемы электрических соединений в системе электроснабжения</b> | <b>Содержание</b>  |   | <b>12</b> |                             |                |               |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>            |   | <b>8</b>  |                             |                |               |   |
|  | 19.  | Источники питания и требования к надежности электро-снабжения. Схемы подключения источников питания                       | 2/38      | Урок получения новых знаний | [1] с.59-61    |               | 2 |
|  | 20.  | <i>Практическая работа «Изучение схем для разных категорий по надежности электроснабжения»</i>                            | 2/40      | УППЗ                        | [1] с.59-61    |               | 2 |
|  | 21.  | Схемы электрических сетей внутри объекта на напряжении 6-10 кВ  | 2/42      | Комбин. урок                | [1] с.64-70    |               | 2 |
|  | 22.  | <i>Практическая работа «Изучение схем городских распределительных сетей напряжением до 1 кВ»</i>                          | 2/44      | УППЗ                        | [1] с.70-72    | МУ по пр.раб. | 2 |
|  | 23.  | <i>Практическая работа «Изучение и построение радиальных, магистральных и смешанных схем цеховых электрических сетей»</i> | 2/46      | УППЗ                        | [1] с.72-76    |               | 2 |
| 24.  | <i>Практическая работа «Изучение схем осветительных сетей»</i> | 2/48  | УППЗ      | [1] 76-79                   |                | 2             |   |
| <b>Тема 6. Схемы электрических соединений подстанций</b>                 | <b>Содержание</b>  |   | <b>14</b> |                             |                |               |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b>            |   | <b>6</b>  |                             |                |               |   |
|  | 25.  | Принципы выбора схем электроподстанций  | 2/50      | Комбин. урок                | [1] с.79-81    |               | 2 |
|  | 26.  | Схемы главных понижающих подстанций и подстанций глубокого ввода 35-220 кВ  | 2/52      | Комбин. урок                | [1] с.81-89    | Учебники      | 2 |
|  | 27.  | <i>Схемы трансформаторных подстанций 6-10/0,4-0,66 кВ. Практическая работа «Схемы ВРУ»</i>                                | 2/54      | УППЗ                        | [1] с.89-92    | Учебники      | 2 |
|  | 28.  | Схема ОРУ однотрансформаторной подстанции 1КТП-110/6-10 кВ.   | 2/56      | Комбин. урок                | [2] с.160-163; | Учебники      | 2 |

|  |   |  |            |              |                                |                  |   |
|--|---|--|------------|--------------|--------------------------------|------------------|---|
|  | 29.   | <i>Практическая работа «Построение схем трансформаторных подстанций 10/0,4 кВ»</i>   | 2/58       | УППЗ         | [1] с.89-92                    |                  | 2 |
|  | 30.   | <i>Практическая работа «Схема понизительной подстанции с кремниевыми выпрямителями»</i>  | 2/60       | УППЗ         | [2] с.177-179                  |                  | 2 |
|  | 31.   | Назначение подстанций и распределительных устройств. Принципы компоновки и размещения подстанций. Комплектные РУ напряжение до 1 кВ  | 2/62       | Комбин. урок | [2] с.156-157, [1] с.93-100    |                  | 2 |
|  | 32.   | Комплектные распределительные устройства (КРУ) напряжением выше 1 кВ. Камеры стационарные одностороннего обслуживания (КСО), КРУ внутренней установки выкатного исполнения | 2/64       | Комбин. урок | [1] с.100-103<br>[2] с.164-165 | Учебники         | 2 |
|  | 33.   | Зачет  | 2/66       | Комбин. урок |                                | Раздат. материал | 2 |
| <b>Тема 7.<br/>Конструктивное выполнение трансформаторных и распределительных подстанций</b> | <b>7 семестр 4 курс</b>                             |  | <b>130</b> |              |                                |                  |   |
|  | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>62</b>  |              |                                |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>12</b>  |              |                                |                  |   |
|  | 34.   | Комплектные трансформаторные подстанции: КТП, КТПН. Конструктивное исполнение КТП 6-10 кВ  | 2/68       | Комбин. урок | [1] с.106-110                  | Учебники         | 2 |
|  | 35.   | Конструктивное исполнение КТП 35/6-10 кВ кВ  | 2/70       | Комбин. урок | [1] с.110-113                  | Учебники         | 2 |
|  | 36.   | Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки напряжением 110/6-10 кВ   | 2/72       | Комбин. урок | [2] с.113-114                  | Учебники         | 2 |
|  | 37.   | <i>Практическая работа «Примеры выполнения подстанций 6-10 кВ»</i>   | 2/74       | УППЗ         | [1] с.116-118                  | Учебники         | 2 |
|  | 38.   | <i>Практическая работа «Конструктивное исполнение КТП»</i>   | 2/76       | УППЗ         | [2] с.116-129                  |                  | 2 |
|  | 39.   | <i>Практическая работа «Построение однолинейной схемы»</i>   | 2/78       | УППЗ         |                                | Раздат. материал | 2 |
|  | 40.   | <i>Практическая работа «Построение однолинейной схемы» - продолжение работы</i>  | 2/80       | УППЗ         |                                | Раздат. материал | 2 |

|  |   |   |           |                             |                                  |                  |   |
|--|---|---|-----------|-----------------------------|----------------------------------|------------------|---|
|  | 41.   | <i>Практическая работа «Построение плана расположения оборудования»</i>                                     | 2/82      | УППЗ                        |                                  | Раздат. материал | 2 |
|  | 42.   | <i>Практическая работа «Построение плана расположения оборудования» - продолжение работы</i>                | 2/84      | УППЗ                        |                                  | Раздат. материал | 2 |
| <b>Тема 8. Расчетные электрические нагрузки промышленных электрических сетей</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>20</b> |                             |                                  |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>12</b> |                             |                                  |                  |   |
|  | 43.   | Графики электрических нагрузок. Показатели графиков. Коэффициент использования                              | 2/86      | Комбин. урок                | [1] с.118-126                    | Учебники         | 2 |
|  | 44.   | Нагрузочная способность электрооборудования   | 2/88      | Комбин. урок                | [1] с.130-134                    |                  | 2 |
|  | 45.   | Понятие расчетной электрической нагрузки  | 2/90      | Комбин. урок                | [1] с.134-136                    |                  | 2 |
|  | 46.   | <i>Практическая работа «Заполнение таблицы 1»</i>   | 2/92      | УППЗ                        |                                  | МУ к ПР          | 2 |
|  | 47.   | <i>Практическая работа «Расчет силовых электрических нагрузок. Расчет номинальной мощности»</i>             | 2/94      | УППЗ                        | [2] с. 49-50                     | МУ к ПР          | 2 |
|  | 48.   | <i>Практическая работа «Расчет силовых электрических нагрузок. Расчет сменной и максимальной мощностей»</i> | 2/96      | УППЗ                        | [2] с. 50-56                     | МУ к ПР          | 2 |
|  | 49.   | <i>Практическая работа «Расчет электрических нагрузок предприятия методом коэффициента максимума»</i>       | 2/98      | УППЗ                        | [2] с. 56-62                     | МУ к ПР          | 2 |
|  | 50.   | Расчет осветительной нагрузки цеха или предприятия  | 2/100     | Комбин. урок                | [2] с. 56-62                     | МУ к ПР          | 2 |
|  | 51.   | <i>Практическая работа «Расчет полной электрической нагрузки цехов и предприятий»</i>                       | 2/102     | УППЗ                        | [2] с. 56-62                     | МУ к ПР          | 2 |
|  | 52.   | <i>Практическая работа «Заполнение таблицы 2»</i>   | 2/104     | УППЗ                        |                                  | Раздат. материал | 2 |
| <b>Тема 9. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях</b>             | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>10</b> |                             |                                  |                  |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>2</b>  |                             |                                  |                  |   |
|  | 53.   | Коэффициент мощности электроустановок промышленных предприятий  | 2/106     | Урок получения новых знаний | [2] с. 116-119<br>[1] с. 174-178 |                  | 2 |

|  |   |   |           |              |                                  |         |   |
|--|---|---|-----------|--------------|----------------------------------|---------|---|
|  | 54.   | Основные потребители реактивной мощности на пром. предприятиях  | 2/108     | Комбин. урок | [1] с. 179-182                   |         | 2 |
|  | 55.   | Средства компенсации реактивной мощности  | 2/110     | Комбин. урок | [2] с. 119-122<br>[1] с. 182-192 |         | 2 |
|  | 56.   | Основные расчеты при компенсации реактивной мощности  | 2/112     | Комбин. урок | [2] с. 122-129                   |         | 2 |
|  | 57.   | <i>Практическая работа «Расчет реактивной мощности и выбор компенсирующих устройств»</i>                    | 2/114     | УППЗ         | [2] с. 122-129                   |         | 2 |
| <b>Тема 10. Выбор числа и мощности трансформаторов, типа цеховой подстанции</b>  | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>8</b>  |              |                                  |         |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>4</b>  |              |                                  |         |   |
|  | 58.   | Расчёт и выбор числа и мощности трансформаторов, типа цеховой подстанции                                    | 2/116     | Комбин. урок | [1] с. 249-252                   | МУ к ПР | 2 |
|  | 59.   | Потери мощности и электроэнергии в трансформаторах  | 2/118     | Комбин. урок | [2] с.94-98                      |         | 2 |
|  | 60.   | <i>Практическая работа «Расчёт и выбор числа и мощности трансформаторов»</i>                                | 2/120     | УППЗ         | [3]                              |         | 2 |
|  | 61.   | <i>Практическая работа «Расчёт потерь мощности в трансформаторе»</i>  | 2/122     | УППЗ         | [3]                              | МУ к ПР | 2 |
| <b>Тема 11. Расчёт и выбор защитной аппаратуры и сетей <math>U \leq 1\text{кВ}</math> и <math>U &gt; 1\text{кВ}</math></b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>26</b> |              |                                  |         |   |
|  | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>20</b> |              |                                  |         |   |
|  | 62.   | Расчет электрических сетей по потере напряжения. Решение типовых задач                                      | 2/124     | Комбин. урок | [2] с.75-84                      |         | 2 |
|  | 63.   | Выбор электрической сети по экономической плотности тока. Решение типовых задач                             | 2/126     | Комбин. урок | [2] с.84-85                      |         | 2 |
|  | 64.   | <i>Практическая работа «Расчёт и выбор сетей <math>U &gt; 1\text{кВ}</math>»</i>                            | 2/128     | УППЗ         | [2] с.80-84                      | МУ к ПР | 2 |
|  | 65.   | <i>Практическая работа «Расчет электрических сетей <math>U &gt; 1\text{кВ}</math> по потере напряжения»</i> | 2/130     | УППЗ         |                                  |         | 2 |



|   |   |  |           |                               |                |                |   |
|---|---|--|-----------|-------------------------------|----------------|----------------|---|
|   | 66.   | Расчёт и выбор шинпроводов, шин РУ $U \leq 1\text{кВ}$ .<br>Решение типовых задач по выбору сетей $U \leq 1\text{кВ}$ с учетом поправочных коэффициентов | 2/132     | УППЗ                          | [2] с.75-84    | МУ к ПР        | 2 |
|   | 67.   | Практическая работа «Расчёт и выбор питающих сетей $U \leq 1\text{кВ}$ »   | 2/134     | УППЗ                          | [3]            | МУ к ПР        | 2 |
|   | 68.   | Практическая работа «Расчёт и выбор распределительных сетей $U \leq 1\text{кВ}$ »  | 2/136     | УППЗ                          | [3]            | МУ к ПР        | 2 |
|   | 69.   | Практическая работа «Расчёт и выбор защитной аппаратуры $U \leq 1\text{кВ}$ для распределительных шкафов»  | 2/138     | УППЗ                          | [3]            | МУ к ПР        | 2 |
|   | 70.   | Практическая работа «Расчёт и выбор защитной аппаратуры $U \leq 1\text{кВ}$ для одиночных электроприемников»   | 2/140     | УППЗ                          | [3]            | МУ к ПР        | 2 |
|   | 71.   | Практическая работа «Проверка сетей $U \leq 1\text{кВ}$ на потерю напряжения»  | 2/142     | УППЗ                          | [3]            | МУ к ПР        | 2 |
|   | 72.   | Практическая работа «Заполнение таблицы 7, 8»  | 2/144     | УППЗ                          | [3]            | МУ к ПР        | 2 |
|   | 73.   | Практическая работа «Заполнение однолинейной схемы в соответствии с данными таблиц 7, 8»   | 2/146     | УППЗ                          | [3]            | МУ к ПР        | 2 |
|   | 74.   | Контрольная работа по темам 8-11   | 2/148     | Урок контроля знаний и умений | [2] с.75-85    |                | 2 |
| <b>Тема 12. Короткие замыкания в системе электроснабжения</b> | <b>Содержание</b>                                   |  | <b>22</b> |                               |                |                |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |  | <b>10</b> |                               |                |                |   |
|   | 75.   | Основные понятия и соотношения величин токов короткого замыкания (к.з.). Способы ограничения токов к.з. Способы расчёта токов к.з.                       | 2/150     | Комбинир. урок                | [2], с.224-229 |                | 2 |
|   | 76.   | Построение упрощенных однолинейных схем, схем замещения.   | 2/152     | Комбин. урок                  | [3]            | МУ по пр. раб. | 2 |
|   | 77.   | Расчёт токов к.з. в именованных единицах. Решение типовых задач  | 2/154     | Комбин. урок                  | [2], с.230-235 |                | 2 |
|   | 78.   | Практическая работа «Расчёт токов короткого замыкания»   | 2/156     | УППЗ                          | [3]            | МУ по пр. раб. | 2 |
|   | 79.   | Практическая работа «Расчёт токов короткого замыкания» (продолжение)   | 2/158     | УППЗ                          | [3]            | МУ по пр. раб. | 2 |

|   |   |   |           |                |                  |                           |   |
|---|---|---|-----------|----------------|------------------|---------------------------|---|
|   | 80.   | Электродинамическое и термическое действие токов к.з.   | 2/160     | Комбинир. урок | [2] , с.242-245  |                           | 2 |
|   | 81.   | Выбор электрооборудования и проверка аппаратов на действии токов к.з.   | 2/162     | Комбин. урок   | [2] , с.245-250  | МУ по пр. раб.            | 2 |
|   | 82.   | <i>Практическая работа «Выбор защитных аппаратов <math>U &gt; 1кВ</math> и проверка их на действие токов к.з.»</i>            | 2/164     | УППЗ           | [3]              | МУ по пр. раб.            | 2 |
|   | 83.   | Проверка сетей на термическое действие токов к.з.<br>Проверка токоведущих частей шин (шинопроводов) на динамическое действие. | 2/166     | Комбин. урок   | [2] , с.246-247  |                           | 2 |
|   | 84.   | <i>Практическая работа «Проверка К.Л. <math>U &gt; 1кВ</math> и шин (шинопроводов) на термическое действие токов к.з.»</i>    | 2/168     | УППЗ           | [3]              | МУ по пр. раб.            | 2 |
|   | 85.   | <i>Практическая работа «Проверка шин и шинопроводов на динамическое действие токов к.з.»</i>                                  | 2/170     | УППЗ           | [3]              | МУ по пр. раб.            | 2 |
| <b>Тема 13. Защитные заземления электроустановок</b>    | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>10</b> |                |                  |                           |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | <b>2</b>  |                |                  |                           |   |
|   | 86.   | Основные сведения о заземляющих устройствах   | 2/172     | Комбин. урок   | [2] , с.251-255  |                           | 2 |
|   | 87.   | Схемы заземления и зануления электроустановок. Значения сопротивлений заземляющих устройств                                   | 2/174     | Комбин. урок   | [2] , с.252-253. | Стенд с эл. оборудованием | 2 |
|   | 88.   | Искусственные и естественные заземлители, заземляющие проводники.   | 2/176     | Комбин. урок   | [2] , с.255-259. | Плакат.<br>МУ по пр. раб. | 2 |
|   | 89.   | Расчет заземляющих устройств в электроустановках.   | 2/178     | Комбин. урок   | [2] , с.259-262  |                           | 2 |
|   | 90.   | <i>Практическая работа «Расчет заземляющих устройств»</i>   | 2/180     | УППЗ           | [3]              | МУ по пр. раб.            | 2 |
| <b>Тема 14. Релейная защита станций и эл. установок</b> | <b>Содержание</b>                                   |   | <b>4</b>  |                |                  |                           |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> |   | -         |                |                  |                           |   |
|   | 91.   | Основные понятия и виды релейной защиты. Токовые реле   | 2/180     | Комбин. урок   | [2] с.265-271.   |                           | 2 |
|   | 92.   | Защита трансформаторов ГПП и цеховых подстанций, воз-   | 2/182     | Комбин.        | [2] с.284-       | Учебники                  | 2 |

|   |   |   |       |              |                |          |   |
|---|---|---|-------|--------------|----------------|----------|---|
|   | душных и кабельных линий, двигателей                |   | урок  | 303.         |                |          |   |
| <b>Тема 15. Управление, учет и автоматизация в системе электроснабжения</b> | <b>Содержание</b>                                   | <b>4</b>  |       |              |                |          |   |
|   | <b>В том числе лабораторно-практические занятия</b> | <b>-</b>  |       |              |                |          |   |
|   | 93.   | Схемы управления, учета и сигнализации. Учет и контроль Электроэнергии. Схема включения однофазного счётчика активной энергии | 2/186 | Комбин. урок | [2] с. 308-322 | Учебники | 2 |
|   | 94.   | АВР, АПВ, АЧР: назначение, принцип действия, область применения   | 2/188 | Комбин. урок | [2] с.322-324  | Учебники | 2 |
|   |   | Консультация  | 2/190 |              |                |          | 2 |
|   |   | Экзамен   | 2/192 |              |                |          |   |
|   |   | Экзамен   | 2/194 |              |                |          |   |
|   | Экзамен   | 2/196   |       |              |                |          |   |
| <b>Объем образовательной нагрузки, часов</b>                                |   | <b>196</b>  |       |              |                |          |   |

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля осуществляется в учебных кабинетах: 401 - «Технологии и оборудование производства электротехнических изделий», 409 - «Техническое регулирование и контроль качества», 415 – «Техническое обслуживание электрооборудования»; лаборатории технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования, электромонтажная мастерская.

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест учебных кабинетов:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты).
- макеты, модели оборудования.

Оборудование электромонтажной мастерской:

- электромонтажные стенды – 15 шт.;
- наборы электро- и слесарного инструмента;
- низковольтная аппаратура;
- электроизмерительный инструмент;
- асинхронные двигатели.

Оборудование лаборатории технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования:

лабораторные стенды для выполнения лабораторных работ по электрооборудованию, технической эксплуатации электрооборудования, электротехническим материалам, измерительной технике, электроприводу.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

#### **МДК.01.01. Список литературы по разделу Электрические машины**

##### **Основная:**

1. Родштейн Л.П. Электрические аппараты. Учеб. для техникумов. - 3-е изд, перер. и доп., - Л.: Энергоиздат, 1989 г.- 304 с.
2. Кацман М.М. Электрические машины: Учеб. для студентов средн. проф. учебных заведений. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2000. – 463 с.
3. Москаленко В.В. Электрический привод. - М.: Мастерство: Высшая школа, 2005. -368 с.
4. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок. – М.: Высшая школа, 1990.- 302 с.

##### **Дополнительная:**

1. ПУЭ (Правила устройства электроустановок). -СПб.: Издательство ДЕАН, 2001.-928 с.
2. Кацман М. М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу. —М.: Высшая школа, 2001.

##### **Учебно-методические пособия:**

Методические указания по выполнению курсового проекта.

#### **МДК.01.02 Список литературы: Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования**

1. Акимова Н. А. и др. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования /

- Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н. И. Сентюрихин. Под общ. ред. Н. Ф. Котеленца. - М.: Мастерство, 2001.-296 с.
2. Куценко, Г.Ф. Монтаж, эксплуатация и ремонт электроустановок: практическое пособие/ Г.Ф. Куценко. - Мн.: Дизайн ПРО, 2006.-472 с.
3. Правила эксплуатации электроустановок потребителей. М: Энергоатомиздат, 2010.- 288 с.
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). СПб.: Издательство ДЕАН, 2007. -928 с.
5. <http://electricalschool.info/main/electromontag/2309-organizaciya-i-podgotovka-elektromontazhnyh-rabot.html>

**Учебно-методические пособия:**

Методические указания по выполнению курсового проекта.

**МДК.01.03**

**Основные источники:**

**Учебники и учебные пособия:**

1. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование. Общепромышленные механизмы и бытовая техника - М.: Мастерство, 2001.
2. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2004.
3. Шеховцов В.П. Расчет и проектирование ОУ и электроустановок промышленных механизмов – М: ФОРУМ, 2010.

**Дополнительные источники:**

**Учебно-методические пособия**

4. Методические указания по выполнению расчетно-практических работ
5. Методические указания по выполнению лабораторных работ
6. Методическое пособие по электрическим схемам
7. Методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы.
8. Методические указания по выполнению курсового проекта.

**Учебники и учебные пособия:**

9. Зимин Е.Н. Электрооборудование промышленных предприятий и установок. –М.: Энергоиздат,2001
- 10.Алиев И.И. Справочник по электротехнике и электрооборудованию – Ростов-на-Дону: Феникс,2004.
- 11.Гутман М.Б. Электрические печи сопротивления и дуговые. Учебник для техникумов - М.: Энергоиздат, 1983.
- 12.Правила устройства электроустановок - М.: Энергоиздат , 2006.

**МДК.01.04. Список литературы по разделу 1. Электрический привод**

1. Москаленко В.В. Электрический привод: Учебное пособие для студентов СПО – М: Мастерство, ВШ, 2001.
- 2.Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Общий курс электропривода – М.: Энергоиздат, 1981
3. В.И. Дьяков Типовые расчеты по ЭП - М.: Высшая школа, 1986.

**Учебно-методические пособия:**

1. Методические указания по выполнению практических работ.

**МДК. 01.05 Электроснабжение отрасли**

**Основные источники**

1. Е.А. Колюхова. Электроснабжение объектов. Учебное пособие для студентов учреждений СПО - М.: Мастерство, 2001.

2. Липкин Б.Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок - М.: Высшая школа, 1990.

### Учебно-методические пособия

3. Методические указания по выполнению расчетно-практических работ по МДК 01.05 Электроснабжение отрасли

#### 4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению данного профессионального модуля должно предшествовать изучение обще-профессиональных дисциплин: Электротехника и электроника, Инженерная графика, Метрология, Стандартизация и сертификация, Техническая механика, Материаловедение, Информационные технологии в профессиональной деятельности, Электрические измерения, Охрана труда.

Типы уроков, применяемые при изучении данного модуля: комбинированный урок, урок получения новых знаний, урок практического применения знаний, урок систематизации и обобщения изученного, урок практического применения знаний, умений. При изучении данного модуля применяются также нестандартные уроки: урок-семинар, урок-деловая игра; групповая и подгрупповая работа. Основные образовательные технологии, применяемые при освоении данного профессионального модуля: практико-ориентированная технология, проектная, личностно-ориентированная, ИКТ.

В рамках изучения данного модуля предусмотрено два вида практики: учебная - для получения первичных профессиональных навыков, производственная практика по профилю специальности. Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках данного профессионального модуля. Учебная и производственная практика проводится концентрированно, в 6 и 8 семестрах соответственно.

В рабочей программе предусмотрены некоторые виды *самостоятельной* внеаудиторной работы. Основная цель самостоятельной работы сводится к углубленному усвоению программного материала через самостоятельное изучение справочно-технической литературы, подготовку к семинарам, составление рефератов, презентаций, наглядных пособий, решение задач по расчету и выбору двигателей и защитно-пусковой аппаратуры.

В программе данного профессионального модуля предусмотрено выполнение двух курсовых проектов: по МДК01.02 «Основы технической эксплуатации электрического и электромеханического оборудования», МДК.01.03 «Электрическое и электромеханическое оборудование». Цели курсового проекта:

- научиться работать со справочной и технической литературой;
- научиться разрабатывать технологические карты на монтаж и ремонт эл. оборудования;
- разрабатывать ведомости заказчика, подрядчика, ведомости материалов, другие нормативные документы; - научиться правильно выбирать оборудование, оснастку, измерительный инструмент, измерительные приборы, др.;
- научиться выполнять расчет механизма с электроприводом, производить выбор двигателя и аппаратов;
- уметь выполнять схемы соединений и подключений;
- уметь читать и пояснять электрические схемы управления.

Кроме того, в ходе курсового проектирования студенты должны научиться разрабатывать и чертить узлы и виды оборудования, пояснять принятые решения.

При выполнении курсовых проектов преподаватели оказывают консультации и следят за правильностью принятых решений.

Изложение материала ведется с учетом современных требований ЕСКД, а также сопровождать показом образцов электрооборудования, схем, чертежей; применением технических средств информации, а также разбором конкретных примеров из практики работы базового местного промышленного предприятия – Саяногорского алюминиевого завода.

Подбор тем практических занятий, курсового проектирования, самостоятельных работ, расчетов основываются на электрооборудовании базового предприятия.

Рабочей программой предусматриваются контрольные работы для закрепления теоретических знаний.

Промежуточная аттестация обучающихся по междисциплинарному курсу проводится в форме зачётов или экзаменов по междисциплинарному курсу. Зачеты могут проводиться в виде теста, написания реферата, защиты проекта. Итоговым контролем освоения профессионального модуля ПМ 01. является квалификационный экзамен.

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования обеспечена педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля). Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Профессиональные и общие компетенции  | Показатели оценки результата  | Средства проверки  |
|---|---|--|
| <p>ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.</p>                    | <p>-Знание классификации и назначения электроприводов, физических процессов в электроприводах.<br/>                     -Знание элементов систем автоматики, их классификации, основных характеристик и принципов построения систем автоматического управления электрического и электромеханического оборудования.<br/>                     -Умение пользоваться основными измерительными приборами.<br/>                     -Умение определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов.<br/>                     -Умение организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.</p>   | <p>Текущий контроль:<br/>                     -защита практических работ;<br/>                     -защита лабораторных работ;<br/>                     -контрольные срезы;<br/>                     -контрольные работы;<br/>                     -<br/>                     демонстрационный экзамен</p>   |
| <p>ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.</p> | <p>Знание физических принципов работы, конструкции, технические характеристики, области применения; правила эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; условий эксплуатации электрооборудования.<br/>                     -Знание технических параметров, характеристик и особенностей различных видов электрических машин.<br/>                     -Знание классификация основного электрического и электромеханического оборудования отрасли.<br/>                     -Знание элементов систем автоматики, их классификация, основные характеристик и принципы построения систем автоматического управления электрического и электромеханического оборудования.<br/>                     -Знание технологии ремонта внутрицеховых сетей, кабельных линий, электрооборудования трансформаторных подстанций, электрических машин, пускорегулирующей аппаратуры.</p> | <p>административный контрольный срез;<br/>                     -экспресс-опросы;<br/>                     -зачеты по учебной и производственной практике ;<br/>                     -зачеты промежуточной аттестации;<br/>                     -защита курсовых проектов;<br/>                     -<br/>                     демонстрационный экзамен</p> |



|  |  |  |
|--|--|--|
|  | -Умение рассчитывать и выбирать электродвигатели и схемы управления; устройства систем электроснабжения, производить выбор элементов схемы электроснабжения и защиты.                                |  |
|  | -Умение выполнять работы по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.   |  |
|  | -Умение подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования. |  |
|  | -Умение эффективно использовать материалы и оборудование.  |  |
| ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования. | -Знание порядка проведения стандартных и сертифицированных испытаний.  | -зачеты по учебной и производственной практике;<br>-зачеты промежуточной аттестации;<br>-защита курсовых проектов; практические и лабораторные работы;<br>- демонстрационный экзамен |
|  | -Знание правил сдачи оборудования в ремонт и приема после ремонта.   |  |
|  | -Знание путей и средств повышения долговечности оборудования.  |  |
|  | -Умение анализировать неисправности электрооборудования.   |  |
|  | -Умение оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования.   |  |
|  | -Умение осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.   |  |
| ПК 1.4. Составлять отчетную  | -Знание действующей нормативно-  | защита курсовых проектов; практические и лабораторные работы.  |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.</p>   | <p>технической документации по специальности.<br/>-Умение заполнять маршрутно – технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования</p>  |   |
| <p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.<br/>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения проф. задач, оценивать их эффективность и качество.<br/>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.<br/>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения проф. задач, проф. и личностного развития.<br/>ОК 5. Использовать ИКТ в профессиональной деятельности.<br/>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.<br/>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.<br/>ОК 8. Самостоятельно определять задачи проф. и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.<br/>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.</p> | <p>-Умение выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач.<br/>-Умение самоанализа и коррекции результатов собственной работы.<br/>-Умение оценивать эффективность и качество выполнения работы;<br/>-Умение эффективно находить и использовать необходимую информацию с применением интернет-ресурсов.<br/>-Умение взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и родителями в ходе обучения.<br/>-Умение взаимодействовать с руководителями предприятий производственных практик.</p> | <p>1. Беседы с руководителями предприятий производственных практик.<br/>2. Беседы с родителями.<br/>3. Индивидуальные беседы со студентами.<br/>4. Анкетирование студентов «Удовлетворенность выбранной профессией»<br/>5. Анкетирование студентов «Завтрашний день СПТ – прогноз»<br/>6. Анкетирование родителей «Удовлетворенность процессом обучения в СПТ»<br/>7. Наблюдение на практических и лабораторных занятиях, в процессе учебной и производственной практик, оценка освоения общих компетенций.</p> |

