

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



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **ПМ. 04. Участие в организации технологического процесса**

**МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям):  
организация технического обслуживания и ремонта электрического  
и электромеханического оборудования**

**44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям).  
Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и элек-  
тромеханического оборудования (по отраслям)  
(углубленной подготовки)**

Магнитогорск, 2016

**ОДОБРЕНО:**

Предметно-цикловой комиссией  
Монтажа и эксплуатации электрообору-  
дования

Председатель С.Б.Меняшева  
Протокол № 1 от 7.09.2016 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №1 от 22.09.2016 г.

**Составители:**

преподаватель ФГБОУ ВО МГТУ МпК С.Б.Меняшева  
преподаватель ФГБОУ ВО МГТУ МпК Л.П.Яхина  
преподаватель ФГБОУ ВО МГТУ МпК В.М.Агутин

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы ПМ. 04. Участие в организации технологического процесса. Содержание практических занятий ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций основной профессиональной образовательной программе по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (углубленной подготовки)

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	7
2 Методические указания	9
Практическое занятие1	9
Практическое занятие2	10
Практическое занятие 3	11
Практическое занятие 4	12
Практическое занятие 5	13
Практическое занятие6	14
Практическое занятие7	15
Практическое занятие8	16
Практическое занятие 9	17
Лабораторная работа 1	18
Лабораторная работа 2	21
Лабораторная работа 3	23
Лабораторная работа 4	27
Лабораторная работа 5	28
Практическое занятие10	30
Практическое занятие 11	31
Практическое занятие 12	32
Практическое занятие 13	33
Практическое занятие 14	34
Практическое занятие 15	35
Практическое занятие 16	36
Практическое занятие 17	37
Практическое занятие 18	38
Практическое занятие 19	40
Практическое занятие 20	41
Практическое занятие 21	42
Практическое занятие 22	43
Практическое занятие 23	44
Практическое занятие 24	45
Практическое занятие 25	46
Практическое занятие 26	47
Практическое занятие 27	49
Практическое занятие 28	50
Практическое занятие 29	51
Практическое занятие 30	52
Практическое занятие 31	53
Практическое занятие 32	54
Практическое занятие 33	55

Практическое занятие 34	56
Практическое занятие 35	57
Практическое занятие 36	59
Практическое занятие 37	60
Практическое занятие 38	61
Лабораторная работа 6	62
Лабораторная работа7	64
Лабораторная работа8	66
Лабораторная работа9	67
Лабораторная работа10	68
Лабораторная работа11	69
Практическое занятие 39	71
Практическое занятие 40	72
Практическое занятие 41	73
Практическое занятие 42	75
Практическое занятие 43	76
Практическое занятие 44	78
Практическое занятие 45	79
Практическое занятие 46	81
Практическое занятие 47	82
Практическое занятие 48	83
Практическое занятие 49	84
Практическое занятие 50	86
Практическое занятие 51	88
Практическое занятие 52	90
Практическое занятие 53	91
Практическое занятие 54	92
Практическое занятие 55	94
Практическое занятие 56	95
Лабораторная работа 12	96
Лабораторная работа 13	97
Лабораторная работа 14	98
Лабораторная работа15	99
Лабораторная работа 16	100
Лабораторная работа 17	101
Лабораторная работа 18	102
Лабораторная работа 19	103
Лабораторная работа 20	104
Лабораторная работа 21	105
Лабораторная работа 22	106
Лабораторная работа 23	108
Лабораторная работа 24	110

Лабораторная работа 25	112
Лабораторная работа 26	114
Практическое занятие 57	115
Практическое занятие 58	116
Практическое занятие 59	118
Практическое занятие 60	119
Практическое занятие 61	120
Практическое занятие 62	122
Практическое занятие 63	123
Практическое занятие 64	124
Практическое занятие 65	125
Практическое занятие 66	127
Практическое занятие 67	128
Практическое занятие 68	129
Лабораторная работа 27	131
Лабораторная работа 28	132
Лабораторная работа 29	133
Лабораторная работа 30	134
Практическое занятие 69	136
Практическое занятие 70	137
Практическое занятие 71	138
Практическое занятие 72	140
Практическое занятие 73	141
Практическое занятие 74	142
Практическое занятие 75	144
Практическое занятие 76	145
Практическое занятие 77	146
Практическое занятие 78	147
Практическое занятие 79	148
Практическое занятие 80	150
Практическое занятие 81	151
Практическое занятие 82	152
Практическое занятие 83	153
Практическое занятие 84	154
Практическое занятие 85	155
Практическое занятие 86	156
Практическое занятие 87	157
Практическое занятие 88	158
Практическое занятие 89	159
Практическое занятие 90	160
Практическое занятие 91	161
Практическое занятие 92	162

Практическое занятие 93	163
Практическое занятие 94	164
Практическое занятие 95	165
Практическое занятие 96	166
Практическое занятие 97	167
Практическое занятие 98	169
Практическое занятие 99	170
Практическое занятие 100	171
Практическое занятие 101	172
Практическое занятие 102	173
Практическое занятие 103	174
Практическое занятие 104	176
Практическое занятие 105	177
Лабораторная работа 31	178
Лабораторная работа 32	179
Лабораторная работа 33	180
Лабораторная работа 34	182
Лабораторная работа 35	183
Лабораторная работа 36	184
Практическое занятие 106	186
Практическое занятие 107	187
Практическое занятие 108	188
Практическое занятие 109	190
Практическое занятие 110	191
Практическое занятие 111	192
Практическое занятие 112	193

## ВВЕДЕНИЕ

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

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

Ведущей дидактической целью *практических занятий* является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

В соответствии с рабочей программой ПМ. 04. Участие в организации технологического процесса МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям): организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования предусмотрено проведение практических работ и лабораторных работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен *уметь*:

-разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

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

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

А также формированию ***общих компетенций***:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

- ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.
- ОК 9. Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.
- ОК 10. Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья обучающихся.
- ОК 11. Строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм, ее регулирующих.

Выполнение студентами практических и лабораторных работ ПМ. 04. Участие в организации технологического процесса МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям): организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

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

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 04.01. 01. Электрические аппараты

#### Практическое занятие № 1

Изучение конструкции в\в выключателей

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Изучить конструкции в\в выключателей, их принцип действия ,виды

#### Материальное обеспечение:

Учебники, раздаточный материал

**Задание:**1.Составить конспект

2. Изучить конструкции в\в выключателей

#### Порядок выполнения работы

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции в\в выключателей, их принцип действия

,виды

4. Подготовиться к защите практической работы

#### Форма предоставления результата

Краткий конспект . защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, до-

пустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Практическое занятие № 2

Выбор в\в выключателей с учетом токов короткого замыкания

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Закрепить знания о расчете токов на низкой и высокой стороне трансформатора

2. Закрепить умения выбирать выключатели по току и напряжению

3. Закрепить умения пользоваться справочной литературой при выборе марок выключателей

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- выбирать выключатели по току и напряжению;

- пользоваться справочной литературой при выборе марок выключателя

### Материальное обеспечение:

Справочники, раздаточный материал

### Задание:

1 Согласно своему варианту из раздаточного материала выбрать электроаппараты на напряжение выше 1000В

### Порядок выполнения работы:

1 . Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

### Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно вла-

деет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена

### **Практическое занятие № 3**

Изучение конструкции разъединителей

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия ,виды.

#### **Материальное обеспечение:**

Учебники, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции разъединителей

#### **Порядок выполнения работы**

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции разъединителей их принцип действия

,виды

4. Подготовиться к защите практической работы

#### **Форма предоставления результата**

Краткий конспект . защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополне-

нию и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

#### **Практическое занятие № 4**

Изучение конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.

##### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия ,виды.

##### **Материальное обеспечение:**

Учебники, раздаточный материал

**Задание:**1.Составить конспект

2. Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.

##### **Порядок выполнения работы**

1.Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия ,виды

4. Подготовиться к защите практической работы

##### **Форма предоставления результата**

Краткий конспект .защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополне-

нию и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие №5**

Выбор разъединителей и измерительных трансформаторов

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Закрепить знания о расчете токов на высокой и низкой сторонах трансформатора

2. Закрепить умения выбирать разъединители и измерительные трансформаторы по току и напряжению

3. Закрепить умения пользоваться справочной литературой при выборе марки разъединителя и измерительного трансформатора

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- выбирать разъединители и измерительные трансформаторы по току и напряжению;

- пользоваться справочной литературой

#### **Материальное обеспечение:**

Справочники, раздаточный материал

#### **Задание:**

1 Согласно своему варианту из раздаточного материала выбрать разъединители и измерительные трансформаторы

#### **Порядок выполнения работы:**

1 . Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

5. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

#### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена

### **Практическое занятие № 6**

Изучение конструкции аппаратов низкого напряжения. (Автоматических выключателей, плавких предохранителей)

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** Изучить конструкции аппаратов низкого напряжения. (Автоматических выключателей, плавких предохранителей) их назначение.

#### **Материальное обеспечение:**

Учебники, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции аппаратов низкого напряжения. (Автоматических выключателей, плавких предохранителей), их виды принцип действия.

#### **Порядок выполнения работы**

1. Указать тему, цели
2. Составить конспект
3. Изучить конструкции аппаратов низкого напряжения. (Автоматических выключателей, плавких предохранителей), их принцип действия, виды
4. Приготовиться к защите практической работы

#### **Форма предоставления результата**

Краткий конспект. защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 7**

Выбор электроаппаратов на напряжение до 1000В

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о расчете токов на низкой стороне трансформатора

2. Закрепить умения выбирать автоматические выключатели и низковольтные предохранители по току и напряжению

3. Закрепить умения пользоваться справочной литературой при выборе марок автоматического выключателя и низковольтного предохранителя

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- выбирать автоматические выключатели и низковольтные предохранители по току и напряжению;
- пользоваться справочной литературой при выборе марок автоматического выключателя и низковольтного предохранителя

**Материальное обеспечение:**

Справочники, раздаточный материал

**Задание:**

1 Согласно своему варианту из раздаточного материала выбрать электроаппараты на напряжение до 1000В

**Порядок выполнения работы:**

- 1 . Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, выводы

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена

## **Практическое занятие № 8**

Изучение конструкции магнитных пускателей

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** Изучить конструкции магнитных пускателей

**Материальное обеспечение:** Учебники, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции магнитных пускателей их виды принцип действия.

**Порядок выполнения работы**

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции магнитных пускателей, их принцип действия, виды

4. Приготовиться к защите практической работы

**Форма предоставления результата**

Краткий конспект, защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## **Практическое занятие № 9**

Изучение конструкции теплового реле

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** Изучить конструкции теплового реле

**Материальное обеспечение:** Учебники, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции теплового реле их виды принцип действия.

**Порядок выполнения работы**

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции теплового реле, их принцип действия, виды

4. Приготовиться к защите практической работы

**Форма предоставления результата**

Краткий конспект . защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Лабораторная работа 1**

Исследование плавких предохранителей

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.1.1. Ознакомиться с конструкцией и техническими данными низковольтных предохранителей типов ПР-2, ПН-2, ПНД-2, ПРС, НПП-60.

1.1.2. Снять времятоковую характеристику плавкой вставки и сравнить ее с расчетной.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- снимать времятоковую характеристику плавкой вставки .
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. предохранители типов ПР-2, ПН-2, ПНД-2, ПРС, НПП-60.

2. Лабораторный стенд НТЦ-9

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить теоретические сведения и конструкции низковольтных предохранителей по имеющимся образцам, плакатам и справочной литературе.

2. Снять времятоковую характеристику медной круглой вставки для различных сечений вставок.

Для снятия данной характеристики необходимо собрать схему Рис. 1.2.

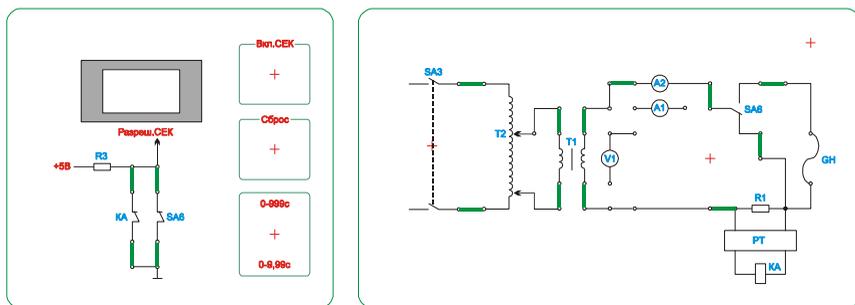


Рис. 1.2.

В держатель предохранителя установить плавкую вставку на 0,5-1,0 А (при отсутствии последних рекомендуется напаять отрезки одножильного медного провода необходимого сечения, на неисправную плавкую вставку). Включить секундомер тумблером Вкл. СЕК. При ненулевых показаниях секундомера произвести сброс одноименной кнопкой. Тумблер SA6 должен находиться в нижнем положении, при котором ток нагрузки через предохранитель не протекает. Включить тумблером ЛАТР и постепенно увеличивая напряжение, подаваемое на понижающий трансформатор Т1 установить необходимую величину тока. Зафиксировать показания приборов. Затем тумблером SA6 переключить цепь на исследуемый предохранитель Пр. Секундомер начнет отсчет и остановится при перегорании нити предохранителя. Записать показания секундомера и затем обнулить индикаторы кнопкой "Сброс". Повторить опыт при различных величинах тока. Данные занести в табл. 1.1. и рассчитать температуру плавления по формуле

$$t_{пл.} = \frac{S^2}{I^2} 10^5 \text{ } ^\circ\text{C},$$

где S - сечение вставки, мм<sup>2</sup>;

I - значение устанавливаемого тока по шкале, А

Результаты опыта

Таблица 1.1.

Ток нагрузки, I <sub>н</sub> , А				
Показание секундомера t, сек				
Расчетная температура плавления t <sub>пл.</sub> °С				

3. По данным опыта построить в одном масштабе времятоковые характеристики, сравнить их и сделать выводы.

## Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

Ответить на контрольные вопросы

4. Контрольные вопросы.

4.1. Назначение предохранителей.

4.2. Требования к материалу для плавких вставок.

4.3. Назначение металлургического эффекта в предохранителях.

4.4. Особенности работы предохранителя при "пограничном" токе.

4.5. Основные параметры предохранителей.

4.6. Схема включения предохранителей в защищаемую цепь.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Лабораторная работа 2

Исследование автоматических выключателей

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Изучить устройство, конструкции и принцип действия автоматических выключателей, применяемых в системах электроснабжения и в электроприводах.

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- собирать схему

- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1.Различные типы автоматических выключателей

2.Лабораторный стенд НТЦ-9

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2.Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

3 . собрать схему рис. 1.2.

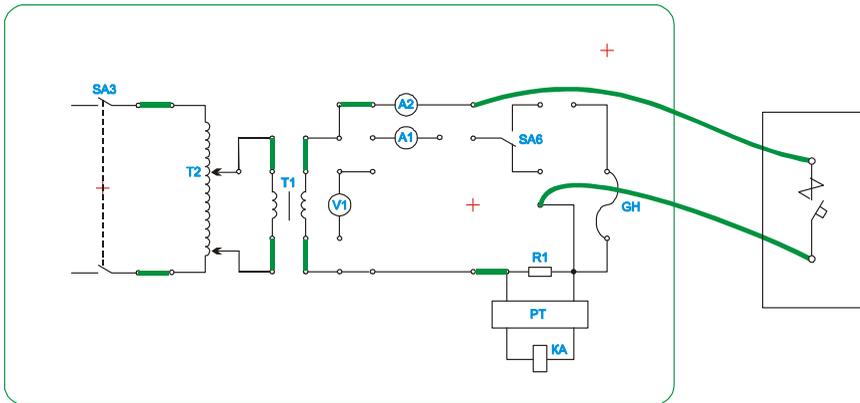


Рис. 1.2.

4. Включить ЛАТР и плавно увеличивая ток нагрузки через автомат, добиться срабатывания максимальной защиты. Зафиксировать показания амперметра. Затем вернуть регулятор ЛАТРа в положение MIN и установить рычаг выключателя в положение "0". Далее вновь включить автомат и повторить опыт несколько раз. Показания прибора А1 занести в таблицу 1.2.

**Результаты опыта**

Таблица 1.2.

Значение тока уставки	Значение тока нагрузки, при котором срабатывает автомат						

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.  
Ответить на контрольные вопросы

#### 4. Контрольные вопросы.

- 4.4.1. Назначение воздушных выключателей.
- 4.4.2. Понятие о времени срабатывания автомата.
- 4.4.3. Основные узлы автоматов и их назначение.
- 4.4.4. Функции и виды расцепителей.
- 4.4.5. Принцип гашения дуги в автомате.
- 4.4.6. Вид характеристики теплового расцепителя.
- 4.4.7. Основные параметры воздушных выключателей.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа 3

Исследование работы магнитного пускателя

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

#### Цель работы:

1. Ознакомиться с техническими данными и изучить конструкцию контакторов и магнитных пускателей переменного тока.

2. Исследовать магнитные пускатели переменного тока

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. Лабораторный стенд НТЦ-9

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ
  2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу
  3. Собрать схему магнитного пускателя переменного тока ПМЛ-110
- рис. 1.3.

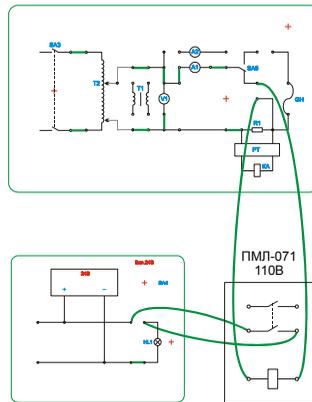


Рис. 1.3.

Включить стенд, затем включить источник питания 24В и далее ЛАТР. Увеличивая величину подаваемого напряжения контролировать показания приборов и зафиксировать их в момент, когда якорь втянется в катушку. Зафиксировать величину резко изменившегося тока. Затем довести напряжение до номинальной величины 110В и вновь замерить ток в катушке. Затем уменьшать напряжение до момента отпускания якоря. Зафиксировать величину тока и напряжения в этот момент (в моменты переключения ЛАТРа придерживать пальцем кнопку якоря пускателя, обеспечивая его притянутое положение на момент кратковременного обесточивания катушки). Данные занести в табл. 2.1. Повторить опыт несколько раз. Во избежание перегрева катушки пускателя не допускать длительной работы катушки с невтянутым якорем, а также необходимо делать паузу между опытами.

Результаты опыта

Таблица 2.1.

Напряжения срабатывания $U_{ср.}$ , В					
Ток при невтянутом якоре в опыте на включение $I_{ср.}$ , А					
Ток при втянутом якоре в опыте на включение $I_{вкл.}$ , А					
Напряжение возврата, В					

4. Для исследования свойств магнитного пускателя переменного тока ПМЛ с номинальным напряжением катушки 220В, 50Гц необходимо собрать схему согласно рис. 1.4.

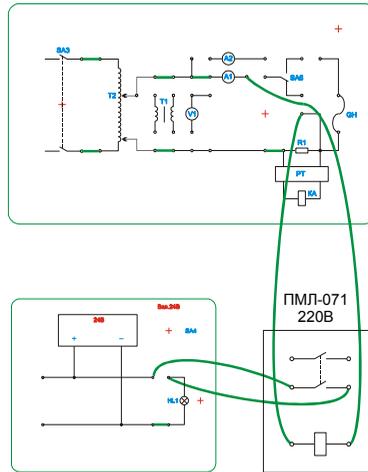


Рис. 1.4.

Результаты опыта занести в табл. 2.2. и произвести расчеты, как и в предыдущем опыте .

Результаты опыта

Таблица 2.2.

Напряжения срабатывания $U_{ср.}$ , В					
Ток при невтянутом якоре в опыте на включение $I_{ср.}$ , А					
Ток при втянутом якоре в опыте на включение $I_{вкл.}$ , А					
Напряжение возврата, В					

5. Для исследования свойств промежуточных реле постоянного тока с номинальным напряжением катушки 24В необходимо собрать схему согласно рис. 1.5.

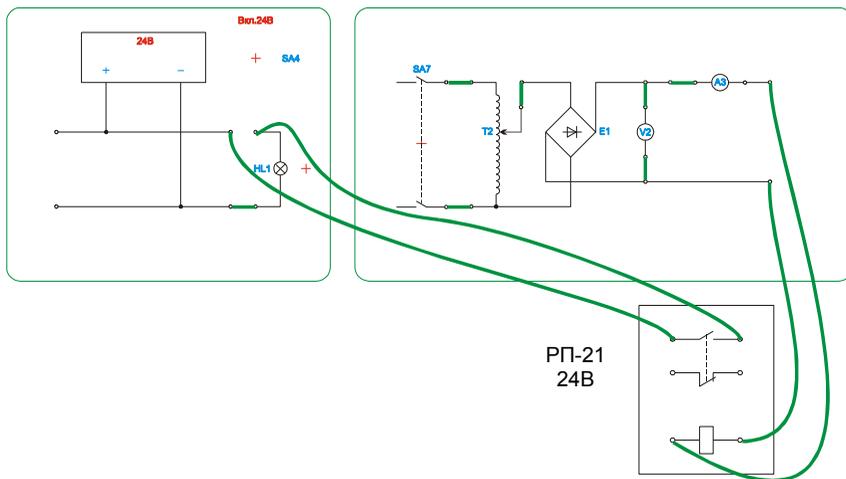


Рис. 1.5.

Далее работа выполняется аналогично приведенной выше (напряжение, подаваемое на катушку реле изменяется ЛАТРОМ). Результаты измерений занести в табл. 2.3 и произвести расчеты как и в предыдущем опыте (кроме номинальной и пусковой полной мощности).

Результаты опыта

Таблица 2.3.

Напряжения срабатывания $U_{ср.}$ , В					
Ток при невтянутом якорь в опыте на включение $I_{ср.}$ , А					
Ток при втянутом якорь в опыте на включение $I_{вкл.}$ , А					
Напряжение возврата, В					

б. Определить зависимость тока, потребляемого катушкой контактора, пускателя от величины воздушного зазора. Величина зазора меняется за счет немагнитных прокладок, помещаемых в рабочий зазор магнитной системы пускателя, контактора. Опыт провести для

разных толщин немагнитных прокладок. Результаты опытов занести в табл. 2.4.

#### Результаты опыта

Таблица 2.4

Толщина прокладки, мм							
Ток, потребляемый катушкой, А							

#### Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

Ответить на контрольные вопросы

4.Контрольные вопросы.

1. Назначение контакторов и магнитных пускателей.
2. Конструкции контакторов и магнитных пускателей.
3. Назначение теплового реле в магнитном пускателе.
4. Нарисовать схему управления пуском асинхронного двигателя с помощью магнитного пускателя .

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

#### Лабораторная работа 4

Исследование работы электромагнитного реле

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с конструкциями электромагнитного реле максимального тока.

2. Произвести проверку и снятие основных характеристик реле максимального тока.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему

- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. Лабораторный стенд НТЦ-9

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу

3. Изучить конструкцию и Собрать схему для исследования реле максимального тока типа РТ-40.

4. Данные занести в табл. 5.1.

Результаты опыта

Таблица 5.1.

Густ	Iср.			Iср.ср.			Iвозвр.			Iвозвр.ср		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3			

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

Ответить на контрольные вопросы

5. Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены максимальные токовые реле?

2. Каким образом регулируется ток срабатывания у электромагнитных максимальных токовых реле?

3. Почему коэффициент возврата у реле меньше единицы?

4. Рассказать принцип действия реле максимального тока.

5. Рассказать принцип действия схемы включения реле максимального тока для защиты асинхронного двигателя от токов короткого замыкания.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением

установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа 5**

Исследование работы реле времени

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Изучить конструкцию и принцип действия электромагнитного реле времени.

2. Освоить способы настройки реле времени на заданную выдержку времени.

3. Исследовать влияние напряжения на работу реле времени.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему

- подключать измерительные приборы

#### **Материальное обеспечение:**

#### **Приборы и оборудование.**

1.Лабораторный стенд НТЦ-9

#### **Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2.Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

3 . Изучить конструкцию и принцип действия реле времени ВЛ-69.

4. Собрать схему 3.1

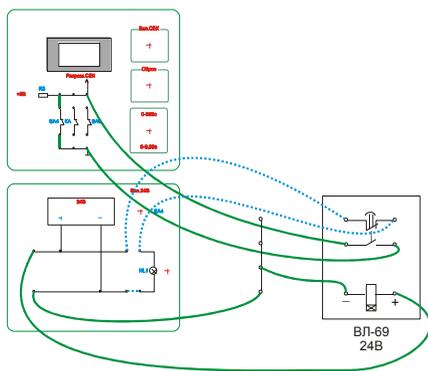


Рис. 3.1.

Результаты опыта

Таблица 3.1.

Уставка времени туст., с					
Время срабатывания $t_{ср.}$ , с					
Погрешность срабатывания $t$ , с					
Относительная погрешность $t$ , %					

5. По результатам измерений произвести расчет погрешности срабатывания реле времени

6. Произвести измерения и расчеты по п.п. 3,4,5 при пониженном напряжении питания катушки реле времени ВЛ. Данные измерений занести в табл. 3.2.

Результаты опыта

Таблица 3.2.

Уставка времени туст., с					
Время срабатывания $t_{ср.}$ , с					
Погрешность срабатывания $t$ , с					
Относительная погрешность $t$ , %					

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.  
 Ответить на контрольные вопросы

7. Контрольные вопросы.

1. Что такое время трогания электромагнита?
2. В чем заключается принцип магнитного демпфирования?
3. С какой целью магнитопровод реле времени изготовлен цельным из материала с малым удельным сопротивлением и малой коэрцитивной силой?
4. Каково назначение массивной гильзы?
5. Каким образом можно регулировать выдержку времени срабатывания реле времени?

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Тема 04.01.02. Электрические машины

### Практическое занятие № 10

Расчет параметров и выполнение развернутой схемы обмотки якоря.

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках обмоток машин постоянного тока, их видах.

2. Закрепить умения рисовать развернутые схемы обмоток МПТ по заданным числам.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь*: рисовать развернутые схемы обмоток якоря МПТ по заданным числам.

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, учебники, др., раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту рассчитать параметры обмоток и выполнить развернутую схему обмотки якоря.

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма представления результата:** Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Практическое занятие № 11**

Определение и расчет основных параметров ГПТ

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках машин постоянного тока, их видах.

2. Закрепить умения определять основные параметры ГПТ

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* определять основные параметры ГПТ

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитывать параметры ГПТ.

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 12**

Построение различных характеристик генераторов постоянного тока

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках ГПТ, умении их строить по заданным числам.

2. Научиться определять по характеристикам необходимые параметры

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять по характеристикам необходимые параметры

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту рассчитать параметры ГПТ и построить графики характеристик

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, выводы, графики характеристик

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 13**

Расчет мощности двигателя постоянного тока

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках машин постоянного тока, их видах.

2. Закрепить умения определять мощность, к.п.д. и потери мощности ДПТ.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять мощность,
- к.п.д.
- потери мощности ДПТ.

**Материальное обеспечение:**

таблицы, учебники, др, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры ДПТ.

**Порядок выполнения работы**

- 1.Оформить практическую работу согласно требованиям
- 2.Указать тему, цели
- 3.Записать задания, выписать значения своего варианта
- 4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
- 5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 14

Расчет недостающих параметров и номинального изменения частоты вращения ДПТ параллельного возбуждения

#### Формируемые компетенции:

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

#### Цель работы:

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 15

Расчет к.п.д. и потерь электроэнергии ДПТ независимого возбуждения

#### Формируемые компетенции:

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** : 1. Закрепить знания о к.п.д двигателей постоянного тока и потерей электроэнергии ДПТ независимого возбуждения

2. Закрепить умения рассчитывать к.п.д ДПТ независимого возбуждения

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* вычислять к.п.д. ДПТ независимого возбуждения и электрические потери

**Материальное обеспечение:** методические указания к выполнению практической работы

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры ДПТ.

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма представления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Практическое занятие № 16

Расчет и построения характеристик короткого замыкания трансформатора

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках к.з трансформатора

2. Закрепить умения рассчитывать и строить характеристики Х.К.З трансформатора.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- рассчитывать средние значения токов, напряжений ,мощности к.з

- строить характеристики Х.К.З трансформатора.

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать характеристики Х.К.З трансформатора.

**Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему. цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата:**Отчет о проделанной работе, заполненная таблица

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Практическое занятие № 17

### Построение векторной диаграммы трансформатора

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** **Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении векторной диаграммы трансформатора

2. Закрепить умения рассчитывать и строить векторную диаграмму в масштабе

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

-выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов

строить векторную диаграмму трансформатора в масштабе

#### Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:1.** Согласно своему варианту в методических указаниях рассчитать и выбрать масштаб

2. построить векторную диаграмму трансформатора

#### Порядок выполнения работы

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма представления результата:**Отчет о проделанной работе, векторная диаграмма, выводы.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением

установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 18**

Определение недостающих параметров 3-х фазного трансформатора

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках 3-х фазного трансформатора

2. Закрепить умения определять основные параметры 3-х фазного трансформатора

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* определять основные параметры 3-х фазного трансформатора

**Материальное обеспечение:** методические указания к выполнению практической работы

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры 3-х фазного трансформатора.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

#### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 19

Построение треугольника короткого замыкания 3-х ф. трансформатора

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о треугольнике короткого замыкания 3-х фазного трансформатора

2. Закрепить умения строить треугольник короткого замыкания 3-х фазного трансформатора

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:* строить треугольник короткого замыкания 3-х фазного трансформатора

**Материальное обеспечение:** методические указания к выполнению практической работы

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры для построения треугольника к.з 3-х фазного трансформатора.

#### Порядок выполнения работы:

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

СИ)

**Форма представления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 20**

Расчет и построение графика зависимости вторичного напряжения от коэффициента нагрузки однофазного трансформатора

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** : 1. Закрепить знания о зависимости вторичного напряжения от коэффициента нагрузки однофазного трансформатора

2. Закрепить умения рассчитывать и строить график зависимости вторичного напряжения от коэффициента нагрузки однофазного трансформатора

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- рассчитывать параметры однофазных трансформаторов

- строить график зависимости вторичного напряжения от коэффициента нагрузки однофазного трансформатора

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты ,таблицы , раздаточный материал

**Задание: 1.**Согласно своему варианту в раздаточном материале расчитать внешнюю характеристику 3-х ф. трансформаторов

#### **Порядок выполнения работы**

Оформить практическую работу согласно требованиям

Указать тему, цели

Записать задания, выписать значения своего варианта

Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, график характеристики однофазного трансформатора

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена

#### **Практическое занятие № 21**

Расчет и построение внешних характеристик 3-х ф. трансформаторов

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

- Цель работы:** 1. Закрепить знания о внешних характеристиках 3-х ф. трансформаторов
2. Закрепить умения рассчитывать и строить внешние характеристики 3-х ф. трансформаторов

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- рассчитывать параметры 3-х ф. трансформаторов
- строить внешние характеристики 3-х ф. трансформаторов

**Материальное обеспечение:**

Инструменты ,таблицы , раздаточный материал

**Задание: 1.**Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать внешнюю характеристику 3-х ф. трансформаторов

**Порядок выполнения работы**

Оформить практическую работу согласно требованиям

Указать тему, цели

Записать задания, выписать значения своего варианта

Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, график внешней характеристики 3-х ф. трансформаторов

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Практическое занятие № 22

Определение нагрузки параллельно работающих трансформаторов

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** : 1. Закрепить знания об определении нагрузки параллельно работающих трансформатора

2. Закрепить умения определять нагрузку каждого параллельно работающего трансформатора

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* определять нагрузку каждого параллельно работающего трансформатора

**Материальное обеспечение:** методические указания к выполнению практической работы

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать нагрузку каждого параллельно работающего трансформатора. Степень недогрузки и перегрузки.

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 23**

Построение векторной диаграммы в масштабе асинхронных машин

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** **Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении векторной диаграммы АД

2. Закрепить умения рассчитывать и строить векторную диаграмму в масштабе АД

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о порядке построения векторной диаграммы АД

2. Закрепить умения строить векторную диаграмму АД в масштабе

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов АД

строить векторную диаграмму АД в масштабе

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать и построить векторную диаграмму АД.

#### **Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, векторная диаграмма, выводы.

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 24**

Определение недостающих параметров АД с к.з. ротором

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о параметрах АД с к.з. ротором

2. Закрепить умения определять электромагнитный момент, к.п.д. и потери мощности АД с к.з. ротором.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять мощность АД с к.з. ротором,

-к.п.д АД с к.з. ротором.

-потери мощности АД с к.з. ротором.

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры АД .

#### **Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 25**

Определение основных параметров асинхронного двигателя

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** Цель работы: 1. Закрепить знания о характеристиках АД

2. Закрепить умения определять электромагнитный момент, к.п.д. и потери мощности АД.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять мощность АД,

-к.п.д АД .

-потери мощности АД.

### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры трансформатора .

#### **Порядок выполнения работы**

- 1.Оформить практическую работу согласно требованиям
- 2.Указать тему, цели
- 3.Записать задания, выписать значения своего варианта
- 4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
- 5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 26**

Расчет и построение механической характеристики. АД

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о механической характеристике АД

2. Закрепить умения рассчитывать и строить механические характеристики АД

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- рассчитывать параметры АД
- строить механические характеристики АД

**Материальное обеспечение:**

Инструменты ,таблицы , раздаточный материал

**Задание: 1.**Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать механическую характеристику.

**Порядок выполнения работы**

Оформить практическую работу согласно требованиям

Указать тему, цели

Записать задания, выписать значения своего варианта

Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, график механической характеристики АД

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 27**

Построение круговой диаграммы и определение основных параметров асинхронного двигателя

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении круговой диаграммы (КД)

2. Закрепить умения строить КД в масштабе

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов АД

-строить круговую диаграмму АД в масштабе

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:**

1 Согласно своему варианту в раздаточном материале построить КД в масштабе

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, круговая диаграмма, выводы

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 28**

Определение к.п.д. и потерь АД с к.з. ротором

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о к.п.д АД к.з. ротором  
2. Закрепить умения определять электромагнитный момент, к.п.д. и потери мощности АД к.з. ротором.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять мощность АД к.з. ротором,
- к.п.д АД к.з. ротором .
- потери мощности АД к.з. ротором.

#### **Материальное обеспечение:**

таблицы, инструкции по выполнению практической работы

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать к.п.д. и потери электроэнергии АД с к.з. ротором.

#### **Порядок выполнения работы**

- 1.Оформить практическую работу согласно требованиям
- 2.Указать тему, цели
- 3.Записать задания, выписать значения своего варианта
- 4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
- 5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением

установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 29**

Определение механических, электрических, добавочных потерь эл. энергии АД

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о механических, электрических, добавочных потерях эл. энергии АД

2. Закрепить умения рассчитывать механические, электрические, добавочные потери эл. энергии АД

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять потери мощности АД,

-к.п.д АД.

#### **Материальное обеспечение:**

инструкции по выполнению практической работы

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать потери электроэнергии АД .

#### **Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 30**

Расчет и построение механической характеристики АД с учетом параметров к.з.

#### **Практическое занятие Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о механической характеристике АД с учетом параметров к.з.

2. Закрепить умения рассчитывать и строить механические характеристики АД

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- рассчитывать параметры АД

-строить механические характеристики АД с учетом параметров к.з.

метров к.з.

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты ,таблицы , раздаточный материал

**Задание: 1.**Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать механическую характеристику.

#### **Порядок выполнения работы**

Оформить практическую работу согласно требованиям

Указать тему, цели

Записать задания, выписать значения своего варианта

Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов  
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, график механической характеристики АД

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 31

Расчет сопротивлений пускового реостата при пуске АД с фазным ротором

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о расчете пусковых сопротивлений асинхронного двигателя.

2. Закрепить умения рассчитывать пусковые сопротивления асинхронного двигателя с фазным ротором

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

- определять сопротивления пусковых реостатов асинхронного двигателя с фазным ротором

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Для асинхронного двигателя рассчитайте пусковые сопротивления.

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)
6. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 32**

Определение недостающих параметров АД с помощью рабочих характеристик

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о параметрах АД  
2. Закрепить умения определять параметры АД с помощью рабочих характеристик

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять параметры АД на основании рабочих характеристик,

-к.п.д АД.

-потери мощности АД.

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры АД .

**Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 33**

Изучение способов возбуждения синхронных машин

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Изучить способы возбуждения синхронных машин

2. Изучить принцип действия различных схем возбуждения

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- вычерчивать схемы возбуждения синхронных машин

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить способы возбуждения СМ

3. Защитить практическую работу

**Порядок выполнения работы:**

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить различные виды возбуждения (схемы, принцип действия)

**Форма предоставления результата**

1. Отчет о проделанной работе, схемы возбуждения, выводы.

2. Краткий конспект, защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Практическое занятие № 34

Изучение способов возбуждения синхронных машин

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Изучить способы возбуждения синхронных машин

2. Изучить принцип действия различных схем возбуждения

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- вычерчивать схемы возбуждения синхронных машин

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить способы возбуждения СМ

3. Защитить практическую работу

**Порядок выполнения работы:**

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить различные виды возбуждения (схемы, принцип действия)

**Форма предоставления результата**

1. Отчет о проделанной работе, схемы возбуждения, выводы.

2. Краткий конспект, защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, до-

пустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 35**

Построение практической диаграммы синхронного генератора

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении практической диаграммы синхронного генератора

2. Закрепить умения рассчитывать и строить практическую диаграмму синхронного генератора

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов СГ

- строить практическую диаграмму синхронного генератора в масштабе

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты ,таблицы , раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать и построить в масштабе практическую диаграмму синхронного генератора

#### **Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

#### **Форма предоставления результата:**

Отчет о проделанной работе, практическая диаграмма выводы.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 36**

Определение мощности синхронного компенсатора

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. закрепить знания о расчете мощности синхронного компенсатора

2. Закрепить умения пользоваться формулами для расчета мощности синхронного компенсатора

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

определять мощность синхронного компенсатора

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры

#### **Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 37**

Определение недостающих параметров СД с помощью рабочих характеристик

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о параметрах СД  
2. Закрепить умения определять параметры СД с помощью рабочих характеристик

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять параметры СД на основании рабочих характеристик,

-к.п.д СД.

-потери мощности СД.

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры СД .

#### **Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 38

Определение параметров СД с помощью U-образных характеристик

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о параметрах СД  
2. Закрепить умения определять параметры СД с помощью U-образных характеристик

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- определять параметры СД на основании U-образных характеристик,

-  $\cos$  СД.

- потери мощности СД.

#### Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры СД .

**Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа 6

Исследование двигателя параллельного возбуждения.

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством и работой двигателя с параллельным возбуждением.

1. Научиться снимать скоростные и рабочие характеристики двигателя.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- снимать скоростные и рабочие характеристики двигателя.
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

Приборы и оборудование.

1. Испытуемый двигатель постоянного тока П-314:  $P_{\text{н}} = 1,5 \text{ кВт}$ ;  $U_{\text{н}} = 220 \text{ В}$ ;  
 $n_{\text{н}} = 2000 \text{ об/мин}$ ;

$I_{\text{н}} = 8,6 \text{ А}$ ;  $\eta_{\text{н}} = 79\%$ .

2. Нагрузочный генератор постоянного тока.

3. Вольтметр :  $pV_1$  на  $300 \text{ В}$ ;

4. Амперметр:  $pA_1$  на  $0,5 \text{ А}$ ;

$pA_2$  на  $10 \text{ А}$ ;

$pA_3$  на  $10 \text{ А}$ ;

$pA$  на  $0,5 \text{ А}$

5. Нагрузочный реостат  $RH$  на  $2,5 \text{ кВт}$ ;

6. Реостат управляющий  $RY$  на  $1000 \text{ Ом}$ ;

7. Пусковой реостат  $RP$  на  $15 \text{ Ом}$ ;

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему и показать преподавателю.

2. Снятие характеристик с холостого хода  $n = f(I_B)$  при  $U = \text{const}$  и на нагруженном генераторе.

Исходное положение реостатов: пусковой  $RP$  и  $RP$  полностью введены, управляющий  $RY$  полностью выведен, выключатели  $RH$  нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник  $SA_1$ , вывести пусковой реостат  $RP$  и уменьшая ток возбуждения двигателя управляющим реостатом  $RY$  довести обороты до номинальных ( $n_{\text{н}} = 2000 \text{ об/мин}$ ). При этом измерить скорость вращения двигателя тахометром при 4-6 значениях тока возбуждения. Результаты записать в таблицу 1

Таблица 1

№ опыта	$I_B$	$n$
	$A$	об/мин

1		
2		
3		
4		
5		

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа 7

Исследование двигателя независимого возбуждения.

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством и работой двигателя с параллельным возбуждением.

2. Научиться снимать скоростные и рабочие характеристики двигателя.

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- снимать скоростные и рабочие характеристики двигателя.

- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. Испытуемый двигатель постоянного тока П-314:  $P_{\text{н}} = 1,5 \text{ кВт}$ ;  $U_{\text{н}} = 220 \text{ В}$ ;  
 $n_{\text{н}} = 2000 \text{ об/мин}$ ;

$I_{\text{н}} = 8,6 \text{ А}$ ;  $\eta_{\text{н}} = 79\%$ .

4. Нагрузочный генератор постоянного тока.
5. Вольтметр :  $pV_1$  на  $300 \text{ В}$ ;
4. Амперметр:  $pA_1$  на  $0,5 \text{ А}$ ;  
 $pA_2$  на  $10 \text{ А}$ ;  
 $pA_3$  на  $10 \text{ А}$ ;  
 $pA$  на  $0,5 \text{ А}$
8. Нагрузочный реостат  $RH$  на  $2,5 \text{ кВт}$ ;
9. Реостат управляющий  $RY$  на  $1000 \text{ Ом}$ ;
10. Пусковой реостат  $RP$  на  $15 \text{ Ом}$ ;

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ
2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы:**

3. Собрать схему и показать преподавателю.
4. Снятие характеристик с холостого хода  $n = f(I_B)$  при  $U = \text{const}$  и на нагруженном генераторе.

Исходное положение реостатов: пусковой  $RP$  и  $RP$  полностью введены, управляющий  $RY$  полностью выведен, выключатели  $RH$  нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник  $SA_1$ , вывести пусковой реостат  $RP$  и уменьшая ток возбуждения двигателя управляющим реостатом  $RY$  довести обороты до номинальных ( $n_{\text{н}} = 2000 \text{ об/мин}$ ). При этом измерить скорость вращения двигателя тахометром при 4-6 значениях тока возбуждения. Результаты записать в таблицу 1.

Таблица 1

№ опыта	$I_B$	$n$
	$A$	об/мин
1		

2		
3		
4		
5		

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа 8

Исследование однофазного 2х обмоточного силового трансформатора.

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Ознакомиться с устройством и работой однофазного 2х обмоточного силового трансформатора

2.Научиться снимать рабочие характеристики трансформатора

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- снимать характеристики трансформатора.
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:  
Приборы и оборудование.**

1. Испытуемый однофазный 2-х обмоточный трансформатор
2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;
3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;  
 $pA_2$  на 10 А;  
 $pA_3$  на 10 А;  
 $pA$  на 0,5А
4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ
2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы:**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Лабораторная работа 9**

Опытное определение групп соединения 3х фазного 2х обмоточного силового трансформатора.

**Формируемые компетенции:**

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Ознакомиться со стендом и работой 3-х фазного 2х обмоточного силового трансформатора  
2. Научиться снимать рабочие характеристики трансформатора и определять группу соединения обмоток трансформатора опытным путем..

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему
- подключать измерительные приборы
- снимать рабочие характеристики трансформатора
- определять группу соединения обмоток трансформатора опытным путем..

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. Испытуемый трехфазный 2-х обмоточный трансформатор

2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;

3.. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;

$pA_2$  на 10 А;

$pA_3$  на 10 А;

$pA$  на 0,5А

4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

**Задание:** 1 Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа 10

Исследование 3х фазного АД методом непосредственной нагрузки.

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Ознакомиться с устройством стенда и принципом работы

2.Научиться снимать и строить рабочие характеристики АД

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- собирать схему
- подключать измерительные приборы
- снимать рабочие характеристики АД

#### Материальное обеспечение:

1.Испытуемый асинхронный двигатель

$I_n = 8,6 \text{ A}$ ;  $\eta_n = 79\%$ .

2.Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;

3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;

$pA_2$  на 10 А;

$pA_3$  на 10 А;

$pA$  на 0,5А

4Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

5Реостат управляющий  $RY$  на 1000 Ом;

6.Пусковой реостат  $RP$  на 15 Ом;

**Задание:** 1Прослушать инструктаж по ТБ

2.Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

#### Порядок выполнения работы

1.Выполнить лаб.работу согласно инструкции

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части вы-

полнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа 11**

Исследование АД опытами холостого хода и короткого замыкания.

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Ознакомиться с устройством стэнда и принципом работы  
2.Научиться снимать и строить характеристики х.х.и к.з АД.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему
- подключать измерительные приборы
- снимать характеристики х.х и к.з АД

#### **Материальное обеспечение:**

1.Испытуемый асинхронный двигатель

$I_n = 8,6 \text{ A}$ ;  $\eta_n = 79\%$ .

2.Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;

3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;

$pA_2$  на 10 А;

$pA_3$  на 10 А;

$pA$  на 0,5А

4Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

5Реостат управляющий  $RY$  на 1000 Ом;

6. Пусковой реостат РП на 15 Ом;

**Задание:** 1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу

#### **Порядок выполнения работы**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Тема 04.01. 03. Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования**

#### **Практическая работа № 39**

Сушка изоляции трансформаторов

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить способы определения влажности изоляции

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

### **Задание**

1. Определить все методы, по которым дается оценка влажности изоляции
2. Определить условия при которых масляный трансформатор вводится в эксплуатацию без сушки изоляции
3. Изучить способы сушки изоляции трансформаторов

### **Порядок выполнения работы**

1. Метод коэффициента абсорбции
2. Метод тангенса угла диэлектрических потерь
3. Метод ёмкость-частота
4. Сушка изоляции индукционными потерями
5. Сушка токами нулевой последовательности
6. Условия включения трансформаторов в работу без сушки

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 40** Монтаж трансформаторов

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить основные части силового трансформатора и основные правила его монтажа

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

### **Задание**

1. Изучить основные части силового трансформатора
2. Определить назначение составных частей трансформатора
3. Изучить правила монтажа составных частей трансформатора

### **Порядок выполнения работы**

1. Основные требования к монтажу трансформаторов
2. Монтаж радиаторов
3. Монтаж маслонаполненных вводов
4. Монтаж переключающего устройства

5. Монтаж расширителя и газового реле
6. Монтаж реле уровня масла и выхлопной трубы
7. Монтаж воздухоосушителя, термометров и термосифонного фильтра
8. Заливка трансформаторов маслом

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическая работа № 41

Монтаж электрических двигателей малой и средней мощности

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### Цель работы:

Изучить порядок монтажа, центровки и сопряжения электрических машин

#### Выполнив работу, Вы будете:

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

### **Задание**

1. Изучить порядок монтажа машин малой и средней мощности
2. Изучить способы центровки и сопряжения электрических машин

### **Порядок выполнения работы**

1. Общие сведения при монтаже электрических машин
2. Подготовительные работы
3. Монтаж электрических машин
4. Способы центровки и сопряжения валов электрических машин
5. Схема центровки валов электрических машин при сопряжении муфтой

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 42** Эксплуатация трансформаторного масла

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить основные свойства трансформаторного масла и правила его эксплуатации

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

### **Задание**

1. Изучить факторы влияющие на качество масла, его основные показатели
2. Определить основные работы при эксплуатации трансформаторного масла

### **Порядок выполнения работы**

1. Определить факторы, оказывающие влияние на качество масла
2. Перечислить требования, предъявляемые к качеству масла
3. Правила отбора масла на анализ
4. Техника безопасности, при работе с трансформаторным маслом

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическая работа №43**

Оперативные переключения в распределительных устройствах

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить основные правила и порядок оперативных переключений в распределительных устройствах

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

**Задание**

1. Изучить правила и порядок оперативных переключений
2. Изучить правила работы с коммутационными аппаратами
3. Научиться выводить в ремонт и подключать потребителя

**Порядок выполнения работы**

1. Изучить действия дежурного персонала при оперативных переключениях
2. Изучить правила работы с разъединителями
3. По данной схеме вывести в ремонт или подключить потребителя

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 44**

Эксплуатация силовых трансформаторов

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить основные правила эксплуатации силовых трансформаторов

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электро-механического оборудования;

- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

### **Задание**

1. Изучить действия персонала при эксплуатации силовых трансформаторов
2. Действия персонала при срабатывании газовой защиты

### **Порядок выполнения работы**

1. Изучить периодичность и содержание осмотров силовых трансформаторов
2. Перечислить факторы, допускающие перегрузку силовых трансформаторов
3. Изучить условия включения трансформаторов на параллельную работу
4. Определение правильности срабатывания газового реле

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 45**

Особенности металлургических электрических двигателей

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить особенности электродвигателей, применяемых в металлургических цехах

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

### **Задание**

1. Изучить преимущества и недостатки электропривода постоянного и переменного тока
2. Сделать классификацию двигателей по защите от воздействия окружающей среды и по охлаждению
3. Дать характеристику двигателя краново-металлургической серии

### **Порядок выполнения работы**

1. Преимущества привода постоянного и переменного тока
2. Классификация двигателей по защите от воздействия окружающей среды
3. Классификация двигателей по способу охлаждения
4. Условия работы и особенности исполнения краново-металлургической серии

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 46**

### **Ремонт силовых трансформаторов**

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить порядок и правила ремонта силовых трансформаторов

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

#### **Задание**

1. Изучить основные неисправности и порядок ремонта силовых трансформаторов
2. Изучить порядок испытаний трансформаторов после ремонта

#### **Порядок выполнения работы**

1. Основные неисправности силовых трансформаторов
2. Разборка и сборка силовых трансформаторов
3. Ремонт обмоток
4. Ремонт магнитопровода
5. Ремонт выводов, бака и расширителя
6. Испытания трансформаторов после ремонта

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическая работа № 47**

#### **Пропитка и сушка обмоток электрических машин**

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить методы пропитки и сушки обмоток электрических машин

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

**Задание**

1. Определить назначение пропитки и основные виды пропиточных лаков
2. Способы пропитки и сушки

**Порядок выполнения работы**

1. Назначение пропитки
2. Основные виды пропиточных лаков
3. Способы пропитки
4. Способы сушки

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Практическая работа № 48**

Виды и причины повреждения пускорегулирующей аппаратуры

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

**Цель работы:**

Изучить основные неисправности и порядок ремонта ПРА

## **Выполнив работу, Вы будете:**

### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

## **Задание**

1. Изучить причины и виды повреждения ПРА
2. Изучить технологию ремонта ПРА
3. Испытания ПРА после ремонта

## **Порядок выполнения работы**

1. Виды и причины повреждения ПРА
2. Ремонт контактов и механических частей контакторов
3. Ремонт изоляционных частей катушек дугогасительных камер
4. Ремонт и испытания отремонтированной аппаратуры

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 49**

## Монтаж электропроводки

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### Цель работы:

Изучить основные способы и порядок монтажа электропроводки

### Выполнив работу, Вы будете:

#### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект

### Задание

1. Изучить способы монтажа электропроводки
2. Изучить правила техники безопасности при монтаже
3. Испытания монтажа электропроводки

### Порядок выполнения работы

1. Оборудование и приспособление для монтажа электропроводки
2. Подготовительные работы при монтаже
3. Порядок монтажа открытой проводки, скрытой, металлических и пластмассовых трубах
4. Испытание электропроводки после монтажа

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 50**

### **Монтаж кабельных линий**

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить правила монтажа кабельных линий

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект.

### **Задание**

1. Изучить правила монтажа открытых кабельных линий
2. Изучить правила монтажа кабельных линий в траншеях
3. Испытания кабельных линий после монтажа

### **Порядок выполнения работы**

1. Монтаж открытых линий
2. Монтаж кабельных линий в траншеях
3. Правила техники безопасности при монтаже
4. Испытание кабельных линий

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 51**

### **Эксплуатация аккумуляторных батарей**

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить основные правила эксплуатации кислотных аккумуляторных батарей

## **Выполнив работу, Вы будете:**

### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Компьютер, проектор, инструкции по выполнению работы.

## **Задание**

1. Изучить правила техники безопасности при работе с кислотными батареями
2. Изучить правила разрядки и зарядки батарей

## **Порядок выполнения работы**

1. Меры безопасности при работе с кислотой и электролитами
2. Правило эксплуатации аккумуляторных батарей
3. Ремонт Основные способы заряда батарей

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 52** Эксплуатация кабельных линий

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить основные правила эксплуатации кабельных линий

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект.

### **Задание**

1. Изучить основную документацию по эксплуатации кабельных линий
2. Профилактические мероприятия по эксплуатации кабельных линий

### **Порядок выполнения работы**

1. Паспортизация линий
2. Испытание кабельных линий
3. Осмотры кабельных линий
4. Способы уменьшения нагрева кабелей

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическая работа № 53**

Ремонт двигателей переменного тока

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить основные повреждения и порядок ремонта электродвигателей

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Учебник, конспект.

**Задание**

1. Изучить неисправности электродвигателей переменного тока
2. Устранение электрических напряжений
3. Устранение механических неисправностей

**Порядок выполнения работы**

1. Возможные неисправности электродвигателей и причины их появления
2. Ремонт обмоток статора и ротора
3. Механический ремонт электрических машин
4. Испытание электродвигателей после ремонта

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Практическая работа № 54**

Ремонт двигателей постоянного тока

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности электромеханического оборудования;

**Цель работы:**

Изучить основные повреждения и порядок ремонта электродвигателей

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Компьютер, проектор, инструкции по выполнению работы.

**Задание**

1. Изучить неисправности электродвигателей постоянного тока
2. Устранение электрических напряжений
3. Устранение механических неисправностей

**Порядок выполнения работы**

1. Возможные неисправности электродвигателей и причины их появления
2. Ремонт обмоток якоря и возбуждения
3. Механический ремонт электрических машин
4. Испытание электродвигателей после ремонта

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 55**

### **Механический ремонт электрических машин**

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить виды и причины механических напряжений электрических машин.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Компьютер, проектор, инструкции по выполнению работы

#### **Задание**

1. Изучить виды и причины повреждения статоров
2. Изучить вид и причины повреждения роторов, якорей

#### **Порядок выполнения работы**

1. Виды и причины механических напряжений
2. Ремонт статоров
3. Ремонт валов, электрических машин
4. Ремонт сердечников
5. Ремонт коллекторов или контактных колец

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическая работа № 56**

Определение сопротивления изоляции электродвигателя

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

1. Повторить ранее изученный материал по теме «Устройство, принцип работы двигателей».

2. Изучить основные неисправности двигателей

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### **уметь:**

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** инструкция по выполнению работы.

### **Задание**

1. Повторите теоретический материал.
2. Перечислите основные неисправности двигателей.
3. Изучить способы определения неисправностей.

### **Порядок выполнения работы**

1. Повторение теоретического материала.
2. Изучение неисправностей.
3. Изучение способов определения неисправностей.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Лабораторная работа № 12**

Испытание электродвигателя с коммутационными аппаратами  
после монтажа

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

1. Исследовать электродвигатель с коммутационными аппаратами

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### *уметь:*

производить сборку схем пуска двигателя

### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Проверить исправность- производить испытания двигателей и аппаратов

### **Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы

#### **Задание**

1. Изучить порядок испытания.
2. Собрать схему и продемонстрировать её работу
3. Проверить работу схемы
4. Сделать выводы о исправности.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Испытание конденсаторов для повышения коэффициента мощности

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Исследовать влияние конденсаторов на повышение коэффициента мощности.

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### *уметь:*

использовать конденсаторы для повышения коэффициента мощности

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 14**

Исследование защиты осветительной сети

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать работу защиты осветительной сети.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

производить настройку защиты

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением

установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 15**

Исследование работы люминесцентных ламп

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать работу люминесцентной лампы.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

осуществлять эксплуатацию люминесцентных ламп

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы по работе.

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 16**

Определение и устранение неисправностей автоматизированных электроприводов

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать исправность автоматизированного электропривода

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

определять неисправности автоматизированного электропривода

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установ-

ленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 17**

Испытание электродвигателя переменного тока после ремонта

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать исправность двигателей переменного тока.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

определять неисправности электродвигателей

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части вы-

полнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 18**

Испытание электродвигателя постоянного тока после ремонта

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать исправность двигателей постоянного тока.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

определять неисправности двигателей постоянного тока

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 19**

Послеремонтное испытание пускорегулирующей аппаратуры

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать исправность пускорегулирующей аппаратуры.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

определять неисправности пускорегулирующей аппаратуры

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения

### 3. Сделать выводы

**Форма предоставления результата:** отчет.

**Критерии оценки:** качество отчета, ответы на контрольные вопросы.

### **Лабораторная работа № 20**

Испытание силовых трансформаторов после ремонта

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать исправность трансформаторов.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

определять исправность трансформаторов

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением

установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;  
оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;  
оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 21**

Изучение методов определения мест повреждения в кабельных линиях

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать методы определения мест повреждения.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

определять место повреждения

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Лабораторная работа № 22

Определение освещенности рабочего места

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### Цель работы:

Исследовать освещенность рабочего места.

### Выполнив работу, Вы будете:

#### *уметь:*

измерять освещенность рабочих мест

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

### Задание

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

### Порядок выполнения работы

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые измерения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установ-

ленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 23**

Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с изолированной нейтралью

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

1 Изучение влияния режима нейтрали, параметров сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

определять параметры сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

##### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

##### **Порядок выполнения работы**

1. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с изолированной нейтралью

- 1.1. Изучите содержание работы.

1.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Снимите переключку XS1 – получите сеть с изолированной нейтралью.

1.3. Установите переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Роб», «Рпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

1.4. Включите тумблер «сеть».

1.5. Измерьте и запишите в отчет значения фазных напряжений сети.

Ом и снимите зависимости  $U_{пр}=f(C_{из})$ ,  $I_h=f(C_{из})$ .

1.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости  $U_{фL1}=f(R_{зам})$ ,  $U_{фL2}=f(R_{зам})$ ,  $U_{фL3}=f(R_{зам})$  и  $U_{пр}=f(R_{зам})$ .

1.8. Получите номер 1.6. Снимите зависимости  $U_{пр}=f(R_{из})$ ,  $I_h=f(R_{из})$ . Установите переключатель Rиз в положение 5 к варианта у преподавателя и снимите зависимости согласно варианту

1.9. Отключите кнопку «Авария и приведите стенд в исходное состояние.

2. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

2.1. Изучите содержание работы.

2.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Установите переключку XS1 – получите сеть с заземленной нейтралью.

2.3. Установите переключатели переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Роб», «Рпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

2.4. Включите выключатель «СЕТЬ».

2.5. Снимите зависимости  $U_{пр}=f(R_{из}), I_h=f(R_{из})$ ,  $U_{пр}=f(C_{из}), I_h=f(C_{из})$ .

2.6. Получите номер варианта у преподавателя и снимите зависимости

согласно варианту

2.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости  $U_{фL3}=f(R_{зам})$  и  $U_{пр}=f(R_{зам})$ .

2.8. Отключите кнопку «Авария и приведите стенд в исходное состояние

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установ-

ленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 24**

Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

1 Изучение влияния режима нейтрали, параметров сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

определять параметры сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

##### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

##### **Порядок выполнения работы**

1. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с изолированной нейтралью

1.1. Изучите содержание работы.

1.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Снимите перемычку XS1 – получите сеть с изолированной нейтралью.

1.3. Установите переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Роб», «Рпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

1.4. Включите тумблер «сеть».

1.5. Измерьте и запишите в отчет значения фазных напряжений сети.

1.6. Снимите зависимости  $U_{пр}=f(R_{из})$ ,  $I_h =f(R_{из})$ . Установите переключатель  $R_{из}$  в положение 5 к Ом и снимите зависимости  $U_{пр}=f(C_{из})$ ,  $I_h=f(C_{из})$ .

1.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости  $U_{фL1}=f(R_{зам})$ ,  $U_{фL2}=f(R_{зам})$ ,  $U_{фL3}=f(R_{зам})$  и  $U_{пр}=f(R_{зам})$ .

1.8. Получите номер варианта у преподавателя и снимите зависимости согласно варианту

1.9. Отключите кнопку «Авария» и приведите стенд в исходное состояние.

2. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

2.1. Изучите содержание работы.

2.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Установите переключатель XS1 – получите сеть с заземленной нейтралью.

2.3. Установите переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Роб», «Рпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

2.4. Включите выключатель «СЕТЬ».

2.5. Снимите зависимости  $U_{пр}=f(R_{из})$ ,  $I_h=f(R_{из})$ ,  $U_{пр}=f(C_{из})$ ,  $I_h=f(C_{из})$ .

2.6. Получите номер варианта у преподавателя и снимите зависимости согласно варианту

2.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости  $U_{фL3}=f(R_{зам})$  и  $U_{пр}=f(R_{зам})$ .

2.8. Отключите кнопку «Авария» и приведите стенд в исходное состояние

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 25**

Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

1 Изучение влияния режима нейтрали, параметров сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

определять параметры сети и сопротивления тела человека на исход поражения электрическим током

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

##### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

##### **Порядок выполнения работы**

1. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с изолированной нейтралью

1.1. Изучите содержание работы.

1.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Снимите перемычку XS1 – получите сеть с изолированной нейтралью.

1.3. Установите переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Роб», «Рпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

1.4. Включите тумблер «сеть».

1.5. Измерьте и запишите в отчет значения фазных напряжений сети.

1.6. Снимите зависимости  $U_{пр}=f(R_{из})$ ,  $I_h =f(R_{из})$ . Установите переключатель  $R_{из}$  в положение 5 к Ом и снимите зависимости  $U_{пр}=f(R_{из})$ ,  $I_h=f(R_{из})$ .

1.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости  $U_{фL1}=f(R_{зам})$ ,  $U_{фL2}=f(R_{зам})$ ,  $U_{фL3}=f(R_{зам})$  и  $U_{пр}=f(R_{зам})$ .

1.8. Получите номер варианта у преподавателя и снимите зависимости согласно варианту

1.9. Отключите кнопку «Авария» и приведите стенд в исходное состояние.

2. Электробезопасность в трехфазных сетях переменного тока с заземленной нейтралью

2.1. Изучите содержание работы.

2.2. Изучите расположение органов управления на стенде. Установите переключатель XS1 – получите сеть с заземленной нейтралью.

2.3. Установите переключатели переключатели «R L1 =R L2 =R L3 (кОм)», «Роб», «Рпола» в положение 1 кОм, «CL1= CL2= CL3 (мкФ)» – в положение 0,1 мкФ, «Rзам» в положение 1 Ом. Кнопка «Авария» должна быть отжата.

2.4. Включите выключатель «СЕТЬ».

2.5. Снимите зависимости  $U_{пр}=f(R_{из})$ ,  $I_h=f(R_{из})$ ,  $U_{пр}=f(R_{из})$ ,  $I_h=f(R_{из})$ .

2.6. Получите номер варианта у преподавателя и снимите зависимости

согласно варианту

2.7. Нажмите кнопку «Авария», загорится ее подсветка. Снимите зависимости  $U_{фL3}=f(R_{зам})$  и  $U_{пр}=f(R_{зам})$ .

2.8. Отключите кнопку «Авария» и приведите стенд в исходное состояние

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Лабораторная работа № 26

Исследование сопротивления тела человека

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### Цель работы:

1. Ознакомление с методикой исследования электротехнических параметров тела человека.

2. Изучение зависимости сопротивления тела человека от частоты и формы приложенного напряжения и площади контакта с токоведущей частью.

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:* определять сопротивления тела человека в зависимости от частоты и формы приложенного напряжения и площади контакта с токоведущей частью

**Материальное обеспечение:** Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

### Задание

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые измерения

### Порядок выполнения работы

1. Изучить расположение органов управления на стенде.
2. Включить тумблер «СЕТЬ», расположенный на правой боковой поверхности стенда. При включении стенда (или при нажатии кнопки

«Сброс» расположенной на правой боковой стенке стенда) генератор автоматически устанавливается в исходное состояние и на лицевой панели загораются светодиодные индикаторы:

- частота приложенного напряжения 0.00 Гц;
- величина напряжения 0.0 В;
- ток через тело человека 0.0 мА.

Прибор готов к работе.

4. Последовательным нажатием кнопки, расположенной под индикатором «ЧАСТОТА ПРИЛОЖЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ», установите частоту 0,05 кГц (50Гц).

5.Нажмите кнопку «↑» - «+»,расположенную под индикатором

6. Снимите зависимость  $I_h(f)$  при различной площади электродов для двух членов бригады. Результаты занесите в табл.1 и 2.

Таблица 1.Величина тока через тело человека  $I_h$ , мА( $S_{\text{электрода}}=1250 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц											
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100	
Студент №1												
Студент №2												

Таблица 2 Величина тока через тело человека  $I_h$ , мА( $S_{\text{электрода}}=2500 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц											
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100	
Студент №1												
Студент №2												

Таблица 3 Сопротивление тела человека  $Z_h$ , кОм( $S_{\text{электрода}}=1250 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц											
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100	
Студент №1												
Студент №2												

Таблица 4 -Сопротивление тела человека  $Z_h$ , кОм ( $S_{\text{электрода}}=2500 \text{ см}^2$ )

	Частота приложенного напряжения, кГц											
	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	1,0	15	25	50	100	
Студент №1												
Студент №2												

7. По полученным экспериментальным данным выполните расчет зависимости  $Z_h(f)$ . Результаты занесите в табл.3 и 4. По полученным зависимостям сделайте выводы.

8. По окончании работы выключите тумблер «СЕТЬ»

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

#### Тема 04.01. 04. Автоматика

#### Практическая работа № 57

#### Изучение тиристорного реле

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### Цель работы:

Изучить основные свойства тиристорного реле

#### Выполнив работу, Вы будете:

#### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

### **Задание**

1. Изучить устройство тиристора
2. Изучить устройство, принцип действия и область применения тиристорного реле

### **Порядок выполнения работы**

1. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения тиристорного реле.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 58**

Изучение термоэлектрического реле

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

**Цель работы:**

Изучить основные свойства термоэлектрического реле

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

**Задание**

1. Изучить устройство термопары
2. Изучить устройство, принцип действия и область применения термоэлектрического реле

**Порядок выполнения работы**

1. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения термоэлектрического реле
- 2.Преимущества и недостатки.

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа №59** Изучение пьезоэлектрического реле

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить основные свойства пьезоэлектрического реле

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

### **Задание**

1. Изучить устройство пьезоэлектрического
2. Изучить принцип действия и область применения пьезоэлектрического реле

### **Порядок выполнения работы**

Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения пьезоэлектрического реле.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическая работа № 60**

Изучение параметрического датчика активного сопротивления

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить основные виды и свойства датчиков активного сопротивления

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

#### **Задание**

1. Изучить основные виды датчиков активного сопротивления

2. Изучить устройство, принцип действия и область применения датчика

### **Порядок выполнения работы**

1. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения реостатных датчиков.
2. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения потенциометрических датчиков.
3. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения тензодатчиков.
4. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения терморезисторов.

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 61**

Изучение параметрического датчика реактивного сопротивления

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить основные виды и свойства датчиков реактивного сопротивления

## **Выполнив работу, Вы будете:**

### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

## **Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

### **Задание**

1. Изучить основные виды датчиков реактивного сопротивления
2. Изучить устройство, принцип действия и область применения датчика

### **Порядок выполнения работы**

1. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения индуктивных датчиков.
2. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения ёмкостных датчиков.

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Практическая работа № 62

### Изучение реле переменного тока

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить основные виды и свойства реле переменного тока

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;

- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

#### **Задание**

1. Изучить основные виды реле переменного тока
2. Изучить устройство, принцип действия и область применения реле переменного тока

#### **Порядок выполнения работы**

1. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения реле.

**Форма предоставления результата:** отчет.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение

оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическая работа № 63** Изучение реле постоянного тока

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить основные виды и свойства реле постоянного тока

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник

## **Задание**

1. Изучить основные виды реле постоянного тока
2. Изучить устройство, принцип действия и область применения реле постоянного тока

## **Порядок выполнения работы**

1. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения нейтрального реле.
2. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения поляризованного реле.
3. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения герметизированного реле.

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 64**

Изучение муфт сухого трения

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить устройство и принцип действия муфт

## **Выполнив работу, Вы будете:**

### **уметь:**

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

### **Задание**

1. Изучить устройство муфты
2. Изучить принцип действия
3. Преимущества и недостатки, область применения

### **Порядок выполнения работы**

1. Изобразить схему муфты
2. Определить элементы муфты и их назначение
3. Изучить принцип действия муфты
4. Определить область применения

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 65**

## Изучение муфт вязкого трения

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Изучить устройство и принцип действия муфт

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

### **Задание**

1. Изучить устройство муфты
2. Изучить принцип действия
3. Преимущества и недостатки, область применения

### **Порядок выполнения работы**

1. Изобразить схему муфты
2. Определить элементы муфты и их назначение
3. Изучить принцип действия муфты
4. Определить область применения

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно вла-

деет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическая работа № 66**

Изучение тахометрического датчика

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить основные свойства тахометрического датчика

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

#### **Задание**

1. Изучить устройство тахогенераторов

2. Изучить устройство, принцип действия и область применения датчика

### **Порядок выполнения работы**

1. Устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения тахометрического датчика.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 67**

### **Изучение муфт скольжения**

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Изучить устройство и принцип действия муфт

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### **уметь:**

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов

- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;

- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

### **Задание**

1. Изучить устройство муфты
2. Изучить принцип действия
3. Преимущества и недостатки, область применения

### **Порядок выполнения работы**

1. Изобразить схему муфты
2. Определить элементы муфты и их назначение
3. Изучить принцип действия муфты
4. Определить область применения

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

**Критерии оценки:** оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическая работа № 68**

Изучение электромагнитных исполнительных устройств

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

**Цель работы:**

Изучить устройство и принцип действия электромагнитных исполнительных устройств

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник.

**Задание**

1. Изучить устройство электромагнитных исполнительных устройств
2. Изучить принцип действия электромагнитных исполнительных устройств
3. Преимущества и недостатки, область применения

**Порядок выполнения работы**

1. Изобразить схему электромагнитных исполнительных устройств
2. Определить элементы электромагнитных исполнительных устройств и их назначение
3. Изучить принцип действия электромагнитных исполнительных устройств
4. Определить область применения

**Форма предоставления результата:** отчет.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 27**

Нереверсивный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать собранную схему пускателя

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### ***уметь:***

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник, стенд НТЦ-15, ГалСен

**Задание**

1. Изобразить схему, определить элементы и изучить принцип действия
2. Собрать схему
3. После проверки правильности сборки запустить двигатель
4. Разобрать схему
5. Защитить работу

**Порядок выполнения работы**

1. Изобразить схему
  2. Определить элементы
  3. Изучить принцип действия
  4. Собрать схему
  5. После проверки правильности сборки запустить двигатель
  6. Разобрать схему
  7. Защитить работу

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Лабораторная работа № 28**

Реверсивный пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

### **Цель работы:**

Исследовать собранную схему пускателя

### **Выполнив работу, Вы будете:**

#### *уметь:*

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефект электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник, стенд НТЦ-15, ГалСен

### **Задание**

1. Изобразить схему, определить элементы и изучить принцип действия
2. Собрать схему
3. После проверки правильности сборки запустить двигатель
4. Разобрать схему
5. Защитить работу

### **Порядок выполнения работы**

1. Изобразить схему
2. Определить элементы
3. Изучить принцип действия
4. Собрать схему
5. После проверки правильности сборки запустить двигатель
6. Разобрать схему
7. Защитить работу

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 29**

Исследование промежуточного реле

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать работу промежуточного реле.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

производить подключение реле

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник, стенд НТЦ-15, ГалСен

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые подключения

#### **Порядок выполнения работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые подключения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа № 30** Исследование электронного реле времени

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

#### **Цель работы:**

Исследовать работу электронного реле времени.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

##### *уметь:*

производить подключение реле

**Материальное обеспечение:** Конспект, учебник, стенд НТЦ-15, ГалСен

#### **Задание**

1. Изучить содержание работы.
2. Изучить расположение органов управления на стенде.
3. Выполнить необходимые подключения

#### **Ход работы**

1. Собрать схему
2. Произвести необходимые подключения
3. Сделать выводы

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 04.01. 05. Автоматизированный электропривод**

### **Практическое занятие № 69**

Расчет и построение механических двигателей постоянного тока независимого возбуждения

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

#### **Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения»
2. Научиться рассчитывать и строить механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Постройте естественную и искусственную (при введении резистора в цепь якоря) механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Определите графически и аналитически скорость вращения двигателя при работе на естественной и искусственной механических характеристиках при заданной нагрузке.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет и построение механических характеристик ДПТ НВ
  - а) в двигательном режиме;
  - б) в режиме рекуперативного торможения;
  - в) в режиме динамического торможения.
  - г) в режиме противовключения
3. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Практическое занятие № 70**

Расчет и построение механических характеристик ДПТ последовательного возбуждения

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности. **Цель работы:** 1. Повторить теоретический материал по теме «Механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения»

2. Научиться рассчитывать и строить механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;
- по рассчитанным параметрам строить механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Рассчитайте и постройте естественную и искусственную (при введении резистора в цепь якоря) механические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Определите графически и аналитически скорость вращения двигателя при работе на естественной и искусственной механических характеристиках при заданной нагрузке.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет и построение механических характеристик ДПТ ПВ а) в двигательном режиме; б) в режиме динамического торможения.
3. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 71**

Расчет и построение механических характеристик ДПТ смешанного возбуждения

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

#### **Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «Механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения»

2. Научиться рассчитывать и строить механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал.

2. Рассчитайте и постройте естественную и искусственную (при введении резистора в цепь якоря) механические характеристики двигателя постоянного тока смешанного возбуждения. Определите графически и аналитически скорость вращения двигателя при работе на естественной и искусственной механических характеристиках при заданной нагрузке.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.

2. Расчет и построение механических характеристик ДПТ СВ

а) в двигательном режиме;

б) в режиме рекуперативного торможения;

в) в режиме динамического торможения.

г) в режиме противовключения

3. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие №72**

Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «Механические характеристики асинхронного двигателя»

2. Научиться рассчитывать и строить механические характеристики асинхронного двигателя.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

- по рассчитанным параметрам строить механические характеристики асинхронного двигателя

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Рассчитать и построить естественную и искусственную механические характеристики асинхронного двигателя. Определите графически и аналитически скорость вращения двигателя при работе на естественной и искусственной механических характеристиках при заданной нагрузке.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя
  - а) в двигательном режиме;
  - б) в режиме динамического торможения.
  - в) в режиме рекуперативного торможения
3. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие №73**

Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

**Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «Механические характеристики асинхронного двигателя»
2. Научиться рассчитывать и строить механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
- по рассчитанным параметрам строить механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором.

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Рассчитать и построить естественную и искусственную механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором. Определите графически и аналитически скорость вращения двигателя при работе на естественной и искусственной механических характеристиках при заданной нагрузке.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором.
  - а) в двигательном режиме;
  - б) в режиме динамического торможения.
  - в) в режиме рекуперативного торможения
3. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно вла-

деет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 74**

Расчет характеристик синхронной машины

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

#### **Цель работы:**

1.Повторить теоретический материал по теме «Характеристики синхронного двигателя»

2.Научиться рассчитывать и строить характеристики синхронного двигателя

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

- по рассчитанным параметрам строить характеристики синхронного двигателя

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

#### **Задание:**

1.Повторить теоретический материал.

2. трехфазный синхронный генератор включен на параллельную работу с сетью напряжением  $U_1$  и частотой 50Гц. Коэффициент заполнения сердечника статора сталью  $K_c=0,95$ . Обмоточный коэффициент  $K_{об1}=0,92$ . Фазные обмотки статора соединены «звездой». Значения параметров СД

приведены в таблице. Требуется определить: тормозные моменты, действующие на ротор; основной момент; реактивный момент; результирующий момент. Построить графики этих моментов в функции угла  $\theta$ ; вычислить перегрузочную способность генератора, если режим номинальной нагрузки соответствует углу нагрузки  $\theta_{\text{нарг}} = 16,5^{\circ}$ .

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет и построение характеристик синхронного двигателя
3. Сделать вывод .

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 75**

Расчет и построение механических характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения при регулировании скорости

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «Регулирование скорости двигателя постоянного тока»

2. Научиться рассчитывать и строить механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при различных способах регулирования.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;
- по рассчитанным параметрам строить механические характеристики двигателя постоянного тока

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Постройте искусственную механическую характеристику двигателя постоянного тока независимого возбуждения при ослабленном магнитном потоке и изменении напряжения. Определите графически и аналитически скорость вращения двигателя при работе на искусственной механической характеристике при заданной нагрузке.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет и построение механических характеристик ДПТ НВ
  - а) в двигательном режиме;
  - б) при ослабленном магнитном потоке.
  - в) при изменении напряжения.
3. Сделать вывод .

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Практическое занятие № 76

Расчет пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока независимого возбуждения

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

### Цель работы:

1. Повторить теоретический материал по теме «Расчет пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока».
2. Научиться рассчитывать пусковые сопротивления двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;
- определять пусковые сопротивления двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

### Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению работы

### Задание:

1. Повторить теоретический материал.
2. Для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения рассчитайте пусковые сопротивления. Определите время разгона до номинальной скорости вращения.

### Порядок выполнения работы:

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет пусковых сопротивлений графоаналитическим способом.
3. Расчет пусковых сопротивлений аналитическим способом.
4. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 77**

Расчет пусковых сопротивлений асинхронного двигателя

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

#### **Цель работы:**

- 1.Повторить теоретический материал по теме «Расчет пусковых сопротивлений асинхронного двигателя».
2. Научиться рассчитывать пусковые сопротивления асинхронного двигателя.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
- определять пусковые сопротивления асинхронного двигателя

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

#### **Задание:**

- 1.Повторить теоретический материал.
- 2.Для асинхронного двигателя рассчитайте пусковые сопротивления.

#### **Порядок выполнения работы:**

- 1.Повторение теоретического материала.
- 2.Расчет пусковых сопротивлений графоаналитическим способом.
- 3.Расчет пусковых сопротивлений аналитическим способом.
4. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 78**

Расчет пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

#### **Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «Расчет пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока».

2. Научиться рассчитывать пусковые сопротивления двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;
- определять пусковые сопротивления двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал.

2. Для двигателя постоянного тока последовательного возбуждения рассчитайте пусковые сопротивления. Определите время разгона до номинальной скорости вращения.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Расчет пусковых сопротивлений графоаналитическим способом.
3. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 79

Расчет мощности и выбор двигателя методом эквивалентных величин

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «Выбор двигателей».
2. Научиться рассчитывать мощность и выбирать двигатели механизмов прокатных станов.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал.

2. По данным постройте график нагрузки  $M=f(t)$ , определите величину эквивалентного момента и выберите предварительно двигатель постоянного тока последовательного возбуждения (по каталогу для двигателей повторно-кратковременного режима). Частотой вращения двигателя задайтесь самостоятельно

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Построить нагрузочную диаграмму.
3. Определить мощность двигателя.
4. Произвести выбор двигателя.
5. Проверить двигатель по нагреву и перегрузочной способности.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическое занятие № 80**

Определение коэффициента полезного действия и коэффициента мощности электропривода

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:**

1. Повторить теоретический материал по теме «КПД и  $\cos \varphi$  электропривода».

2. Научиться рассчитывать КПД и  $\cos \varphi$  электропривода

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.

2. По техническим данным двигателя, согласно варианту) определить коэффициент полезного действия и коэффициент мощности.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Определение коэффициент полезного действия.
3. Определеение коэффициент мощности.
4. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Практическое занятие № 81

Определение времени пуска и торможения электропривода

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

### Цель работы:

1. Повторить теоретический материал по теме «Переходные процессы».
2. Научиться рассчитывать время пуска и торможения электропривода

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

### Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению работы

### Задание:

1. Повторить теоретический материал.
2. Определите время пуска и торможение двигателя, работающего о реактивной статической нагрузкой, равной 0,8 номинальной, если средний пусковой момент, развиваемый двигателем, равен 1,7 номинального; двигатель тормозится в режиме противовключения; начальный момент- 1,2 номинального, момент инерции вращающихся частей, находящиеся на валу двигателя, примите равным 1,15.

### Порядок выполнения работы:

1. Повторить теоретический материал.
2. Определить время пуска электропривода
3. Определить время торможения электропривода

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением

установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 82**

Изучение схемы управления двигателям постоянного тока

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Типовые узлы схем управления двигателями постоянного тока»

2. Изучить принцип действия схемы управления двигателям постоянного тока

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ

#### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал

2. Изучить принцип действия схемы управления двигателям постоянного тока

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала

2. Начертить схему управления двигателям постоянного тока

3. Изучить принцип действия схемы управления двигателям постоянного тока

4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 83**

Изучение схемы управления двигателям переменного тока

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Типовые узлы схем управления двигателями переменного тока»

2. Изучить принцип действия схемы управления двигателям переменного тока

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

#### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал

2. Изучить принцип действия схемы управления двигателям переменного тока

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала

2. Начертить схему управления двигателям постоянного тока

3. Изучить принцип действия схемы управления двигателям постоянного тока

#### 4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### Практическое занятие № 84

Изучение схемы управления с логическими элементами

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы управления с логическими элементами»

2. Изучить принцип действия схемы управления логическими элементами

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

#### Материальное обеспечение:

инструкция по выполнению работы.

#### Задание:

1. Повторить теоретический материал

2. Изучить принципа действия схемы управления логическими элементами

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему управления двигателям постоянного тока
3. Изучить принцип действия схем управления с логическими элементами
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 85**

Изучение структуры защит агрегатов серии ТПП1

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Защита электропривода»

2. Изучить принцип действия схем защит агрегатов серии ТПП1

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.

### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия схем защит агрегатов серии ТПП1

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему защит агрегатов серии ТПП1
3. Изучить принцип действия схем защит агрегатов серии ТПП1
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## **Практическое занятие № 86**

Выбор системы управления электроприводом

### **Формируемые компетенции:**

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Замкнутые системы управления».

2. Научиться выбирать оборудование для систем управления.

**Выполнив работу, Вы будете:**

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.

2. Выбрать оборудование для электропривода с двигателем постоянного тока.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторить теоретического материала.

2. Выбор тиристорного преобразователя.

3. Выбор силового трансформатора.

4. Выбор сглаживающего реактора.

5. Расчет постоянных времени.

6. Сделать вывод.

**Форма представления результата:** решение поставленных задач

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическое занятие № 87**

Расчёт контуров тока

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:**

1. Повторить ранее изученный материал по теме «Замкнутые системы управления».
2. Научиться рассчитывать параметры регуляторов на объекте управления.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Рассчитать параметры регулятора тока

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Начертить схему включения регулятора тока
3. Записать передаточную функцию регулятора тока
4. Расчет параметров регулятора тока
5. Вывод.

**Форма представления результата:** решение поставленных задач

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Практическое занятие № 88**

Расчёт контура скорости

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Замкнутые системы управления».

2. Научиться рассчитывать параметры регуляторов на объекте управления

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Рассчитать параметры регулятора скорости

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала.
2. Начертить схему включения регулятора скорости
3. Записать передаточную функцию регулятора скорости
4. Расчет параметров регулятора скорости
5. Вывод.

**Форма представления результата:** решение поставленных задач

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## Практическое занятие № 89

Расчет характеристик системы «тиристорный преобразователь-двигатель»

### Формируемые компетенции:

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Замкнутые системы управления».

2. Научиться рассчитывать и строить характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель»

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

### Материальное обеспечение:

инструкция по выполнению работы.

### Задание:

1. Повторить теоретический материал.
2. Рассчитать и построить характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель».

### Порядок выполнения работы:

1. Повторить теоретический материал.
2. Рассчитать характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель»:
  - а) фазовая характеристика;
  - б) регулировочная характеристика;
  - в) механическая характеристика.
3. Построить характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель»:
  - а) фазовая характеристика;
  - б) регулировочная характеристика;
  - в) механическая характеристика.
4. Рассчитать коэффициент трансформации.
5. Сделать вывод.  
механической характеристики.

## 5. Вывод.

**Форма представления результата:** решение поставленных задач

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 90

Выбор автоматических воздушных выключателей

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Осуществлять выбор электрооборудования.

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

#### Материальное обеспечение:

инструкция по выполнению работы.

#### Задание:

1. Повторить теоретический материал

2. Осуществить выбор автоматического выключателя.

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Расчет и выбор автоматического выключателя
3. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 91**

Определение выдержки времени реле и сопротивлений пусковых резисторов

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Осуществлять выбор электрооборудования.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
  2. Определить необходимую выдержку времени реле.
3. Определить сопротивлений пусковых резисторов

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Расчет необходимой выдержки времени реле.
3. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическое занятие № 92**

Определение соотношения сопротивлений пускового резистора

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Осуществлять выбор электрооборудования.

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Определить сопротивлений пусковых резисторов
3. Определить соотношения сопротивлений пусковых резисторов

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Расчет сопротивлений пусковых резисторов
3. Расчет соотношения сопротивлений пусковых резисторов
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическое занятие №93**

Определение статизма характеристик электропривода

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. научиться определять параметры системы ТП-Д.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

- 1 Повторить теоретический материал
- 2 Рассчитать абсолютный статизм характеристик.
- 3 Рассчитать относительный статизм характеристик.
- 4 Расчет механической характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель».
5. Построение механической характеристики.

**Порядок выполнения работы:**

- 1 Повторение теоретического материала
- 2 Расчет абсолютного статизма характеристик.
- 3 Расчет относительного статизма характеристик.
- 4 Расчет механической характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель».
- 5 Построение механической характеристики.
- 6 Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Практическое занятие № 94**

Изучение принципиальной схемы регулятора тока

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Изучить принцип действия схемы регулятора тока.

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.

### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия схемы регулятора тока.

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схемы регулятора тока
3. Изучить принцип действия схемы регулятора тока.
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, до-

пустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 95**

Изучение принципиальной схемы регулятора скорости

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Изучить принцип действия схемы регулятора скорости **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.

#### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия схемы регулятора скорости

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему регулятора скорости
3. Изучить принцип действия схемы регулятора скорости
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении прак-

тической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие №96**

Расчет характеристик системы «тиристорный преобразователь-двигатель»

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Изучить принцип действия схемы регулятора скорости **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

#### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал.

2. Рассчитать и построить характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель».

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторить теоретический материал.

2. Рассчитать характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель»:

- а) фазовая характеристика;
- б) регулировочная характеристика;
- в) механическая характеристика.

3. Построить характеристики системы «тиристорный преобразователь-двигатель»:

- а) фазовая характеристика;

- б) регулировочная характеристика;
- в) механическая характеристика.
- 4. Рассчитать коэффициент трансформации.
- 5. Сделать вывод.
- механической характеристики.
- 5. Вывод.

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Практическое занятие № 97

Изучение СИФУ электропривода серии КТЭ

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Изучить принцип действия схемы регулятора скорости **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия СИФУ электропривода серии КТЭ

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему СИФУ электропривода серии КТЭ
3. Изучить принцип действия СИФУ электропривода серии КТЭ
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 98**

Изучение схемы взаимной синхронизации двух электроприводов

#### **Формируемые компетенции:**

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Системы подчиненного регулирования координат для систем «тиристорный преобразователь –двигатель»

2. Изучить принцип действия схемы взаимной синхронизации двух электроприводов

## **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия схемы взаимной синхронизации двух электроприводов

### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему взаимной синхронизации двух электроприводов
3. Изучить принцип действия схемы взаимной синхронизации двух электроприводов
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## **Практическое занятие № 99**

Параметрическое управление асинхронными двигателями.

### **Формируемые компетенции:**

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Частотное управление двигателями переменного тока»

2. Изучить принцип действия схемы параметрического управления асинхронными двигателями

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия схемы параметрического управления асинхронными двигателями

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему параметрического управления асинхронными двигателями
3. Изучить принцип действия схемы параметрического управления асинхронными двигателями
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

**Практическое занятие № 100**

Векторное управление асинхронными двигателями.

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Частотное управление двигателями переменного тока»

2. Изучить принцип действия схемы векторного управления асинхронными двигателями

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал

2. Изучить принципа действия схемы векторного управления асинхронными двигателями

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала

2. Начертить схему векторного управления асинхронными двигателями

3. Изучить принцип действия схемы векторного управления асинхронными двигателями

4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении прак-

тической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 101**

Частотно- токовое управление асинхронными двигателями.

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Частотное управление двигателями переменного тока»

2. Изучить принцип действия схемы параметрическое управление асинхронными двигателями частотно- токового управления асинхронными двигателями

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

#### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия схемы частотно- токового управления асинхронными двигателями

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему частотно- токового управления асинхронными двигателями
3. Изучить принцип действия схемы частотно- токового управления асинхронными двигателями
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 102**

Расчет и выбор преобразователя частоты.

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Замкнутые системы управления».

2. Научиться выбирать оборудование для систем управления.

#### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

#### **Задание:**

1 Повторить теоретический материал.

2. Выбрать оборудование для электропривода с двигателем переменного тока.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Повторить теоретический материал.

2 Рассчитать параметры преобразователя частоты.

3 Выбрать преобразователь частоты.

4. Рассчитать параметры инвертора
5. Выбрать сглаживающий реактор для преобразователя частоты.

**Форма представления результата:** решение поставленных задач

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Практическое занятие № 103**

Цифроаналоговый следящий электропривод

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Общие сведения о следящем электроприводе»

2. Изучить принцип действия схемы цифроаналогового следящего электропривода переменного тока

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

#### **Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал
2. Изучить принципа действия схемы цифроаналогового следящего электропривода.

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала
2. Начертить схему цифроаналогового следящего электропривода.
3. Изучить принцип действия схемы цифроаналогового следящего электропривода.
4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценки **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 104**

Следящий электропривод импульсного действия

**Формируемые компетенции:**

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Общие сведения о следящем электроприводе»

2. Изучить принцип действия схемы следящего электропривода импульсного действия

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал

2. Изучить принцип действия схемы следящего электропривода импульсного действия

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала

2. Начертить схему цифрового следящего электропривода импульсного действия

3. Изучить принцип действия схемы следящего электропривода импульсного действия

4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 105**

Следящий электропривод релейного действия

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Общие сведения о следящем электроприводе»

2. Изучить принцип действия схемы следящего электроприводарелейного действия

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- читать электрические схемы.

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

инструкция по выполнению работы.

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал

2. Изучить принципа действия схемы следящего электропривода

**Порядок выполнения работы:**

1. Повторение теоретического материала

2. Начертить схему следящего электроприводарелейного действия

3. Изучить принцип действия схемы следящего электроприводарелейного действия

4. Ответы на контрольные вопросы

**Форма представления результата:** защита практической работы

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Лабораторная работа №31** Определение момента инерции.

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «механика электропривода»  
2. Научиться работать с лабораторной установкой.  
3. Научиться определять опытным путем момент инерции электропривода.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;
- эффективно использовать материалы и оборудование

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Собрать схему для измерения параметров.
3. Рассчитать параметры двигателя.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Собрать схему испытания.
2. Провести измерения, записать измеренные данные в таблицу.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части вы-

полнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### **Лабораторная работа №32**

Определение механической характеристики  $n=f(M)$  двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Повторить ранее изученный материал по теме «Механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения»

2.Научиться работать с лабораторной установкой.

3.Научиться строить механические характеристики при различных режимах работы

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

- по измеренным данным строить механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением;

-эффективно использовать материалы и оборудование;

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание:**

1.Повторить теоретический материал.

- 2.Собрать схему для измерения параметров.
- 3.Рассчитать параметры двигателя.
1. Построить механические характеристики двигателя

**Порядок выполнения работы:**

1. Собрать схему испытания.
2. Провести измерения, записать измеренные данные в таблицу.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Построить графики механической характеристики в двигательном и тормозных режимах.
5. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа №33

Определение механической характеристики  $n=f(M)$  трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Повторить ранее изученный материал по теме «Механические характеристики асинхронного двигателя».

2.Научиться работать с лабораторной установкой.

3. Научиться строить механические характеристики при различных режимах работы.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
- по измеренным данным строить механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- эффективно использовать материалы и оборудование;

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Собрать схему для измерения параметров.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Построить механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

**Порядок выполнения работы:**

1. Собрать схему испытания.
2. Провести измерения, записать измеренные данные в таблицу.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Построить графики механической характеристики в двигательном и тормозных режимах.
5. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа №34

Определение механической характеристики  $n=f(M)$  трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором

#### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Механические характеристики асинхронного двигателя».

2. Научиться работать с лабораторной установкой.

3. Научиться строить механические характеристики при различных режимах работы.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

- по измеренным данным строить механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором;

- эффективно использовать материалы и оборудование;

#### **Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

#### **Задание:**

1. Повторить теоретический материал.

2. Собрать схему для измерения параметров.

3. Рассчитать параметры двигателя.

4. Построить механические характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Собрать схему испытания.

2. Провести измерения, записать измеренные данные в таблицу.

3. Рассчитать параметры двигателя.

4. Построить графики механической характеристики в двигателем и тормозных режимах.

## 5. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

### Лабораторная работа №35

Изучение регулировочных свойств электропривода с ДПТ

#### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1.Повторить ранее изученный материал по теме «Регулирование скорости двигателей постоянного тока»

2.Научиться работать с лабораторной установкой.

3.Научиться строить механические характеристики при различных способах регулирования двигателей постоянного тока

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

- по измеренным данным строить механические характеристики двигателя постоянного тока при различных способах регулирования двигателей постоянного тока;

-эффективно использовать материалы и оборудование;

#### Материальное обеспечение:

Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Собрать схему для измерения параметров.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Построить механические характеристики двигателя

**Порядок выполнения работы:**

1. Собрать схему испытания.
2. Провести измерения, записать измеренные данные в таблицу.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Построить графики механической характеристики:
  - а) при изменении напряжения
  - б) при изменении сопротивления якорной цепи
  - в) при изменении магнитного потока
5. Сделать вывод.

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

**Лабораторная работа №36**

Изучение регулировочных свойств асинхронного двигателя

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** 1. Повторить ранее изученный материал по теме «Регулирование скорости двигателей переменного тока»

2. Научиться работать с лабораторной установкой.

3. Научиться строить механические характеристики при различных способах регулирования двигателей переменного тока

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;

- по измеренным данным строить механические характеристики двигателя постоянного тока при различных способах регулирования двигателей переменного тока;

- эффективно использовать материалы и оборудование

**Материальное обеспечение:**

Инструкции по выполнению работы, лабораторный стенд

**Задание:**

1. Повторить теоретический материал.
2. Собрать схему для измерения параметров.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Построить механические характеристики двигателя

**Порядок выполнения работы:**

1. Собрать схему испытания.
2. Провести измерения, записать измеренные данные в таблицу.
3. Рассчитать параметры двигателя.
4. Построить графики механической характеристики:
  - а) при изменении частоты
  - б) при изменении числа пар полюсов
  - в) при изменении сопротивления роторной цепи
5. Сделать вывод

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

**Критерии оценки:** оценка «отлично» выставляется студенту, если схема лабораторной работы собрана верно, расчетная и графическая части выполнены в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

## **Тема 04.01. 06. Электрическое и электромеханическое оборудование**

### **Практическое занятие № 106**

#### **Изучение схемы автоматизации работы компрессорной установки Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** - Закрепление теоретических знаний

- Углубление ранее изученного материала

- Выработка умений и навыков по чтению принципиальных электрических схем;

- Применение полученных знаний на практике

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины;

-обеспечивать соблюдение техники безопасности;

**Материальное обеспечение:**

Инструкция по выполнению практической работы

**Задание:** Изучить схему автоматизации компрессорной установки

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конспект « Особенности электропривода механизмов центробежного типа»;

2. По схеме определить тип двигателя, способ регулирования скорости двигателя;

3. Выписать все элементы схемы, определить их назначение в схеме;

4. Найти в схеме устройства защиты и пояснить принцип их работы;

5. Ответить на контрольные вопросы.

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

**Критерии оценки:** Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### Практическое занятие № 107

#### Изучение схемы автоматизации вентиляторов

##### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** - Закрепление теоретических знаний;

- Углубление ранее изученного материала;

- Выработка умений и навыков по чтению принципиальных электрических схем;

- Применение полученных знаний на практике

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины;

-обеспечивать соблюдение техники безопасности;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ; **Материальное обеспечение:**

**Инструкция по выполнению практической работы**

**Задание:**

Изучить схему автоматизации вентиляционной установки

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конспект « Особенности электропривода механизмов центробежного типа»;
2. По схеме определить тип двигателя, способ регулирования скорости двигателя;
3. Выписать все элементы схемы, определить их назначение в схеме;
4. Найти в схеме устройства защиты и пояснить принцип их работы;
5. Ответить на контрольные вопросы.

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

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### **Практическое занятие № 108**

#### **Изучение схемы автоматизации насосной установки**

**Формируемые компетенции:**

- ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.
- ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.
- ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.
- ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** - Закрепление теоретических знаний;

- Углубление ранее изученного материала;
- Выработка умений и навыков по чтению принципиальных электрических схем;

- Применение полученных знаний на практике

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины;

-обеспечивать соблюдение техники безопасности;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ; **Материальное обеспечение:**

Конспект, учебник

**Задание:** Изучить схему автоматизации насосной установки

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конспект «Особенности электропривода механизмов центробежного типа»;

2. По инструкции изучить средства принцип действия датчиков.

3. По схеме определить тип двигателя, способ регулирования скорости двигателя;

4. Выписать все элементы схемы, определить их назначение в схеме;

5. Найти в схеме устройства защиты и пояснить принцип их работы;

6. Ответить на контрольные вопросы.

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

**Критерии оценки:** Оценка "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## Автоматизация дуговых электропечей

### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** - Закрепление теоретических знаний;

- Углубление ранее изученного материала;

- Выработка умений и навыков по чтению принципиальных электрических схем;

- Применение полученных знаний на практике

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины;

-обеспечивать соблюдение техники безопасности;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

**Материальное обеспечение:**

Конспект, учебник,

**Задание:** Изучить схему автоматизации ДСП

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конспект «Дуговые сталеплавильные печи»;

2. По инструкции изучить требования к схеме автоматизации ДСП;

3. Изучить структурную схему автоматизации ДСП;

4. Изучить принципиальную электрическую схему автоматизации ДСП;

5. Выписать все элементы схемы, определить их назначение в схеме;

6. Ответить на контрольные вопросы.

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

**Критерии оценки:** Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению.

нию и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

## **Практическое занятие №110** **Изучение схемы электрической очистки газов**

### **Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** - Закрепление теоретических знаний;

- Углубление ранее изученного материала;

- Выработка умений и навыков по чтению принципиальных электрических схем;

- Применение полученных знаний на практике

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины;

-обеспечивать соблюдение техники безопасности;

- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ; **Материальное обеспечение:**

Конспект, учебник

**Задание:**

Изучить схему электрической очистки газов.

**Порядок выполнения работы:**

1. По инструкции изучить принцип электролитической очистки газов;

2. Начертить схему;
3. Изучить схему электрической очистки газов;
4. Выписать все элементы схемы, определить их назначение в схеме;
5. Ответить на контрольные вопросы.

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

**Критерии оценки:** Оценка "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### Практическое занятие № 111

#### Изучение схемы выравнивания скорости и нагрузок прокатных электродвигателей

##### Формируемые компетенции:

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** - Закрепление теоретических знаний;

- Углубление ранее изученного материала;

- Выработка умений и навыков по чтению принципиальных электрических схем;

- Применение полученных знаний на практике

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию;

- обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины;
- обеспечивать соблюдение техники безопасности;
- осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ; **Материальное обеспечение:**

Конспект, учебник

**Задание:** Изучить схему выравнивания скорости и нагрузок прокатных электродвигателей.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конспект «Электропривод прокатных станов»;
2. По инструкции изучить достоинства и недостатки группового и индивидуального привода;
3. Начертить схему;
4. Изучить структурную схему выравнивания нагрузок
5. Выписать все элементы схемы, определить их назначение в схеме;
6. Ответить на контрольные вопросы.

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

**Критерии оценки:** Оценка **"отлично"** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

### Практическое занятие № 112

#### Изучение схемы непрерывного стана холодной прокатки

**Формируемые компетенции:**

ПК4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов.

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию.

ПК 4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины.

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности.

**Цель работы:** - Углубление ранее изученного материала;

- Выработка умений и навыков по чтению принципиальных электрических схем;

- Применение полученных знаний на практике

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

**Цель работы:** дефекты электрического и электромеханического оборудования

**Материальное обеспечение:**

Конспект, учебник

**Задание:**

Изучить схему непрерывного стана холодной прокатки.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить конспект «Электропривод прокатных станов»;
2. По инструкции изучить требования к электроприводу;
3. Начертить схему;
4. Изучить принципиальную электрическую схему;
5. Выписать все элементы схемы, определить их назначение в схеме;
6. Найти в схеме все элементы защиты электропривода и пояснить принцип их работы.
7. Ответить на контрольные вопросы.

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

**Критерии оценки:** Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

