Министерство образования Республика Беларусь

Главное управление образования Гродненского облисполкома

Учреждение образования

«Жировичский государственный аграрно-технический колледж»

Утверждаю

Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А.Шухно



Электробезопасность

**Методические рекомендации по изучению предмета и выполнению контрольных заданий для учащихся заочной формы обучения по специальности 2-74 06 31-01 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства (электроэнергетика)»**

(заочное отделение)

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии преподавателей электротехнических предметов

Протокол № \_\_ от\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г. Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_М.А.Борисик Разработал преподаватель Кардаш В.В

Жировичи 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Общие методические указания по выполнению домашней контрольной ра­боты
3. Рекомендуемая литература
4. Таблица распределения контрольных вопросов по вариантам
5. Задания для контрольной работы
6. Методические рекомендации и примеры выполнения заданий

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая учебная программа по учебному предмету «Электробезопасность» (далее - учебная программа) предусматривает изучение учащимися обеспечения здоровых и безопасных условий труда, требований по электробезопасности при проведении электромонтажных, эксплуатационных работ, технического обслуживания, ремонтных работ, испытания электрооборудования и электроустановок, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

Изучение учебного предмета «Электробезопасность» (далее - учебный предмет) базируется на знаниях и навыках, полученных учащимися в ходе изучения таких учебных предметов, как «Физика», «Электрические измерения», «Охрана труда», «Электрические машины».

В ходе изучения программного учебного материала необходимо руководствоваться нормативными правовыми актами (далее - НПА), регламентирующими область профессиональной деятельности, техническими нормативными правовыми актами (далее ТНПА), соблюдая единство терминологии и обозначений.

В результате изучения учебного предмета учащиеся должны **знать на уровне представления:**

* основные требования безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
* воздействие электрического тока на организм человека, виды поражений;

**знать на уровне понимания:**

* назначение и применение средств защиты людей от поражения электрическим током;
* организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках;
* последствия нарушения правил электробезопасности и виды ответственности при производстве работ в электроустановках;
* последовательность оказания первой помощи пострадавшим от действия электрического тока;
* меры безопасности при монтаже и эксплуатации электрооборудования;

**уметь:**

* организовывать работу по обеспечению соблюдения безопасных методов и приемов работы при эксплуатации электроустановок потребителей;
* осуществлять контроль соблюдения требований по охране труда при эксплуатации электроустановок потребителей;
* пользоваться электрозащитными средствами и средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током;
* проверять исправность технических средств защиты;
* проводить расследование несчастных случаев на производстве;
* вести техническую документацию по обеспечению соблюдения правил безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
* оказывать первую помощь пострадавшим от действия электрического тока.

Настоящей учебной программой определены цели изучения каждой темы, спрогнозированы результаты их достижения в соответствии с уровнями усвоения учебного материала.

При изложении программного материала следует учитывать достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области безопасности труда, строго соблюдать единство терминологии и обозначений технических величин согласно действующим стандартам

В целях обучения учащихся практическим навыкам владения безопасными приемами и методами работы программой предусмотрены практические работы. Тематика практических работ предусматривает привитие учащимся навыков оформления специальных документов, оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока и др.

Для эффективной организации изучения данного предмета рекомендуется проработать предлагаемую литературу. Изучить необходимые нормативно-­технические и законодательные акты по охране труда т.к. основная задача изуче­ния предмета состоит в том, чтобы дать будущему специалисту знания науч­ных основ электробезопасности, привить интерес к рационализации производства, твор­ческому решению проблем, улучшения условий и безопасности на объектах хо­зяйственной деятельности.

Общие методические указания по выполнению домашней контрольной

работы.

Контрольная работа состоит из четырех вопросов и одной задачи. Номер вари­анта определяется двумя последними цифрами (см. табл.1). Подобрав необхо­димую литературу, ответьте на контрольные вопросы. Затем решите предлагае­мую задачу

Выполняя контрольную работу, соблюдайте требования методических ука­заний

Контрольная работа выполняется в объеме ученической тетради. Вопросы необходимо раскрывать в полном объеме, но без лишних толкований. В ответах (при необходимости) должны применяться научно-технические термины, опре­деления, обозначения, установленные ГОСТом. Чертежи, схемы, рисунки выпол­няются аккуратно карандашом с применением чертежных инструментов. Допус­кается использование ксерокопий, если чертеж, схема или рисунок сложны для выполнения его в ручную. Задачи должны быть выполнены согласно предлагае­мой методике.

В конце контрольной работы перечислите использованную литературу, укажите дату выполнения работы и личную подпись.

Таблица 1. Распределение контрольных вопросов по вариантам.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Последняя цифра шифра | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1, 11,  21, 31, 41, 51 | 2, 12,  22, 32, 42, 52 | 3, 13,  23, 33, 43, 53 | 4, 14, 24, 34, 44, 54 | 5, 15,  25, 35, 45, 55 | 6, 16, 26, 36, 46, 56 | 7,17,  27, 37, 47, 57 | 8, 18,  28, 38, 48, 58 | 9, 19,  29, 39, 49, 59 | 10, 20, 30, 40, 50, 60 |

ЛИТЕРАТУРА

***Основная***

1.Дробов, А.В. Электробезопасность: учеб. Пособие/А.В. Дробов, В.Н. Галушко.- 2-е изд., стер.- Минск:РИПО, 2021.-203с.: ил.

2. Куценко, Г. Ф. Электробезопасность / Г. Ф. Куценко. – Мн. : Дизайн ПРО, 2006. – 240 с. : ил.

3. Челноков, А. А. Охрана труда : учебник / А. А. Челноков, И. Н. Жмыхов, В. Н. Цап ; под общ. ред. А. А. Челнокова. – 2-е изд., испр. и доп. – Мн. : Выш. шк., 2013. – 655 с. : ил.

4. Сибикин, Ю. Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебник / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.

5. Пасютина, О. В. Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования : учеб. пособие / О. В. Пасютина. – Мн. : РИПО, 2015. – 115 с.

***Дополнительная***

1. Федорчук, А. И. Охрана труда при эксплуатации электроустановок : учеб. пособие / А. И. Федорчук, Л. П. Филянович, Е. А. Милаш ; под общ. ред. А. И. Федорчука. – Мн. : ЗАО «Техноперспектива», 2003. – 259 с.

2. Федорчук, А. И. Электробезопасность : пособие / А. И. Федорчук, В. Г. Андруш, О. В. Абметко. – Мн. : БГАТУ, 2012. – 188 с.

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.Действие электрического тока на организм человека.

2. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.  
3. Классификация помещения и зон по условиям окружающей среды.  
4. Категории размещения и климатическое исполнение электрооборудования.  
5. Классификация электрооборудования по пыле- и влаго- защищённость.  
6. Перечислите причины электротравм.  
7. Характеристика электрических травм.  
8. Характеристика электрического удара.   
9. Факторы влияющие на степень поражения человека электрическим током.

10. Нормирование допустимых значений напряжений и токов (пороговое значение силы тока).  
11. Правила оказания первой помощи пострадавшему от поражения электрическим током.  
12. Освобождение от действия электрического тока.  
13. Последовательность действий при оказании первой помощи пострадавшему.  
14. Первая помощь при нарушении дыхания.  
15. Первая помощь при нарушении сердцебиения.  
16. Техническое обслуживание электрооборудования.  
17. Формы обслуживания электроустановок.  
18. Понятие об электроустановках, порядок их эксплуатации.

19.Классификация средств защиты.  
20. Правило пользования средствами защиты.

21.Общее положения испытания электрозащитных средств.

22. Принцип защитного заземления.

23.Требование предъявляемое к конструкциям заземляющих устройств согласно ТКП.

24. Как , где и для чего выполняется повторное заземление повторное заземление нулевого провода.

25. Как осуществляется защита от перехода высокого напряжение на сторону низкого в силовых трансформаторах.

26. Применение малых напряжений.  
27. Контроль и профилактика повреждений изоляции.

28.Двойная изоляция.  
29. Что такое напряжение тока? способы его снижения.  
30. Принцип защитного зануления.  
31. Что такое напряжение прикосновения? Способы его снижения.  
32. Устройство защитного отключения.  
33. Системы заземления электроустановок.  
34.Лицо, ответственное за электрохозяйство, его основные обязанности, квалификация, группа по электробезопасности.

35. Допуск персонала к работе по наряду.

36. Основные требования по электробезопасности к лицу, ответственному за электрохозяйство

37. Обязанности электромонтера по обслуживанию электрооборудования в цехах промышленных предприятий

38. Организационные мероприятия при производстве работ в электроустановках

39. Технические мероприятия при производстве работ в электрических установках.

40. Требования безопасности при производстве работ в электроустановках

41. Требования безопасности при обслуживании электродвигателей

42. Общие требования безопасности при электромонтажных работах.

43. Меры безопасности при работах с переносными измерительными приборами.

44. Меры безопасности при работе с электрофицированными инструментом

45. Защитное уравнивание потенциалов.

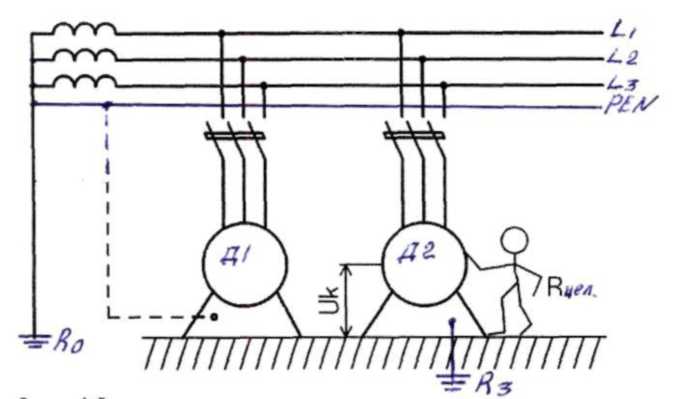
46. Классификация помещений по пожароопасности.

47. Классификация помещений по взрывоопасности.

48. Пожарная опасность в электроустановках.  
49. Противопожарное мероприятия.

50. Тушение пожаров в электроустановках

Задача.

51-60. Условие, данные и варианты задачи приведены в таблице 2, схема к зада­че дана на рисунке 1.

Uф =230 В;

Ro=8 Ом;

Rз=28 Ом;

Rчел=900 Ом;

Zтр/3=0,2 Ом;

Zф=0,34 Ом;

Zо=0,4 Ом.

1. При выборе аппаратуры защиты электродвигателей необходимо пользо­ваться формулами:

Предохранители:

Iвст=Imax/a;

Imax =In·K.i;

где a=2,5;

Ki - кратность пускового тока;

In - номи­нальный ток электродвигателя, А;

Автоматические выключатели:

Iтр> 1,1·In;

Iэм>1,25 · Imax;

Imax =In·K.i;

1. При определении тока замыкания на землю двигателя 2 необходимо поль­зоваться формулой:

Iз=Uф/(Rз + R0).

1. При определении напряжения прикосновения необходимо пользоваться формулой:

Uпр= a·I3·R3.

1. Для определения тока, протекающего через тело человека при касании им двигателя Д2 используйте формулу:

Iчел=Uпp/Rчел.

1. При определении тока однофазного корочкою замыкания двигателя 1 необходимо пользоваться формулой:

IКЗ(1)=UФ/(ZП+ZТР/3);

где Zn - полное сопротивление петли проводов «фаза- нуль», Zп = Zф+Zo;

1. Для определения срабатывания защиты необходимо пользоваться услови­ем:

IКЗ(1)>3IВСТ(уст),

где IКЗ(1)-ток однофазного короткого замыкания, А.

(для двигателя Д1 по формуле пункта5; для двигателя Д2 по формуле пункта 2.):

IКЗ(1) - ток вставки предохранителей (ток вставки автомата с обратнозависимой от тока характеристикой, А).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Условия зада­чи | Данные | | Ед.  изм. | Номер задачи | | | | | | | | | |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1.Рассчитать:Ток замыкания на землю на Д2, напряжение прикосновения на Д2, величину тока, протекающего через тело человека при его касании Д2.  2.Дать заключение об опасности протекающего через человека тока.  3.Рассчитать ток однофазного к.з. при  замыкании проводки на корпус Д1 при наличии защитного зануления | Uф | | В | 220 | 225 | 220 | 230 | 225 | 230 | 220 | 230 | 225 | 230 |
| Ro | | Ом | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Rs | | Ом | 20 | 30 | 25 | 20 | 18 | 15 | 10 | 19 | 22 | 28 |
| RЧЕЛ | | Ом | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | 3500 | 4000 | 1800 | 1000 | 800 | 900 |
| Ztp/3 | | Ом | 0,42 | 0,36 | 0,26 | 0,16 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,2 |
| Zф | | Ом | 0,38 | 0,35 | 0,32 | 0,3 | 0,28 | 0,25 | 0,3 | 0,3 | 0,35 | 0,34 |
| Zo | | Ом | 0,4 | 0,38 | 0,3 | 0,31 | 0,33 | 0,3 | 0,3 | 0,38 | 0,36 | 0,4 |
| Вид защиты | | | Вставки предохранителей | Уставки  автоматов | Вставки предохранителей | Уставки  автоматов | Вставки предохранителей | Уставки  автоматов | Вставки предохранителей | Уставки  автоматов | Вставки предохранителей | Уставки  автоматов |
|  |  | | 4А90L4У1 | 4А100S4СУ1 | 4А100L4СУ1 | 4А112М4СУ1 | 4А132S4СУ1 | 4А132М4СУ1 | 4АР160S4СУ1 | 4АР160М4СУ1 | 4АР160М4СУ1 | 4А80В4СУ1 |
| Условные обозначения:  Uф - фазное напряжение, В;  Ro - сопротивление заземлителя нейтрали трансформатора, Ом;  R З- сопротивление заземлителя электродвигателя, Ом;  Rчел - сопротивление тела человека, Ом;  Ztp-ра/з - сопротивление одной обмотки силового трансформатора, Ом;  Zф - сопротивление фазного провода электропривода, Ом;  Z0 - сопротивление нулевого провода электродвигателя, Ом.  Примечание. При определении тока замыкания на землю I3, напряжения прикосновения UПР, тока протекающего через тело человека IЧЕЛ, сопротивление проводов не учитывать. Коэффициент прикосновения принять равным 1. В том случае, если условия срабатывания защиты будут не выдержаны, необходимо самостоятельно пр] рое способствовало бы срабатыванию защиты (такие решения, как увеличения проводов, увеличение мощности силового трансформатора, выбор иной защить | | | | | | | | | | | | |