МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ (Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2023.11.23 14:27:24 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко
23 ноября 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по профессиональному модулю
ПМ.01 Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Зерноград, 2023 г

Разработчик:
к.т.н., преподаватель 1 категории Мартынов А.П.

Представители работодателя:
Южные электрические сети филиала ПАО «Россети Юг» - «Ростовэнерго»
(Зерноградский РЭС ПО ЮЭС ПАО «Россети Юг» - «Ростовэнерго»)
Начальник Зерноградского района электрических сетей производственного отделения Богданов С.Е.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Заведующий кафедрой: Забродина О.Б.

Фонд оценочных средств рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методического совета факультета Среднего профессионального образования от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Председатель: Кроливецкая И.Е.

1. Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен квалификационный. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

Экзамен (квалификационный) проводится в форме выполнения практического задания, имитирующего работу в производственной ситуации и защиты отчета по производственной практике.

Формы контроля элементов профессионального модуля

Элемент модуля	Промежуточная аттестация
МДК 01.01	Экзамен
МДК 01.02	Дифференцированный зачет
УП01.01	Зачет
ПП01.01	Дифференцированный зачет

2. Паспорт комплекта оценочных средств

Профессиональные и общие компетенции	Объекты оценивания	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК7, ОК9, ПК1.1, ПК1.2	Правильные ответы на вопросы теста	Знание принципов организации и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий	Отлично – более 85% правильных ответов Хорошо – 70 – 84 % правильных ответов Удовлетворительно – 55 – 69 % правильных ответов Неудовлетворительно – менее 55 % правильных ответов

Описание системы оценивания

Оценивание результатов освоения профессионального модуля включает в себя оценку выполнения тестового задания в соответствии с критериями оценки тестового задания и результатов освоения практики.

3. Контрольно-оценочные материалы

3.1 МДК. 01.01. Электроснабжение электротехнического оборудования

Вопросы к экзамену:

1. Структура проекта производства работ, содержание разделов.
2. Методика составление отдельных разделов проекта производства работ.
3. Определение электрических нагрузок потребителей на основе различного набора исходных данных.
4. Расчет электрических нагрузок подстанций на основе различного набора исходных данных.
5. Расчет электрических нагрузок участков электрических сетей на разных уровнях напряжения.
6. Выбор сечений токоведущих частей по допустимому току нагрузки.
7. Проверка электрической сети по допустимой потере напряжения.
8. Проверка электрической сети по условиям запуска мощных электродвигателей.
9. Согласование сечений токоведущих частей с уставками защитных аппаратов.
10. Проверка электрической сети по условиям быстродействия и чувствительности защитных аппаратов на разных уровнях напряжения.
11. Выполнение проектной документации с использованием персонального компьютера (работа в оболочках Exel, Word, Mathcad, Компас).
12. Обоснование рационального объема материалов и оборудования для монтажа спроектированной электрической сети
13. Номенклатура и область применения наиболее распространенных неизолированных проводов воздушных линий.
14. Номенклатура и область применения наиболее распространенных изолированных проводов воздушных линий до и выше 1000 В.
15. Номенклатура и область применения кабельной продукции различных классов напряжения.
16. Номенклатура и область применения электромонтажных изделий ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ и кабельных линий.
17. Использование основных методов расчета, условий выбора и проверки электрических сетей:
    - выбор по нагрузочной способности элементов электрической сети;
    - проверка элементов электрической сети по условиям нагрева и термической стойкости;
    - проверка элементов электрической сети по электродинамической стойкости;

- проверка элементов электрической сети по электродинамической стойкости;
- проверка коммутационных аппаратов электрической сети по отключающей способности;
- проверка защитных аппаратов электрической сети по чувствительности и быстродействию;
- согласование защитных аппаратов электрической сети по селективности действия.

18. Обоснование вида и расчет токов короткого замыкания для выбора и проверки электрических сетей:
- выбор вида короткого замыкания для выбора и проверки электрических сетей на различных уровнях напряжений;
- обоснование точки короткого замыкания для конкретных условий выбора и проверки электрических сетей;
- составление расчетной схемы и схемы замещения для расчета токов короткого замыкания;
- расчет параметров схемы замещения;
- расчет и анализ токов короткого замыкания.

19. Технические характеристики элементов линий электропередачи.
20. Определение электрических параметров элементов линий электропередачи по их техническим характеристикам. Технические требования, предъявляемые к работе элементов линий электропередачи.
21. Учет технических требований, предъявляемых к работе элементов линий электропередачи, при их выборе и проверке.
22. Конструктивные особенности трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемых в сетях 0,4-20 кВ.
23. Схемы электрические принципиальные главных цепей трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
24. Принцип работы и назначение основных элементов трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
25. Технические характеристики трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемые на сетях 0,4 - 20 кВ.
26. Определение электрических параметров трансформаторов по их техническим характеристикам.
27. Обоснование конструктивных особенностей и технических характеристик трансформаторных подстанций и распределительных пунктов при их выборе и проектировании.

Задачи к экзамену:

1. Оценить качество электроэнергии и его соответствие требованиям ГОСТ 32144-2013 по результатам следующих измерений: междуфазные напряжения - 380, 350, 390 В; фазные напряжения-220 В; 208 В; 228 В; частота сети - 49,6 Гц.
2. Определить годовые потери электроэнергии в трансформаторе 100 кВА (Y/Zн) и в линии 0,38 кВ длиной 0,25 км с проводом АС35, если от ТП питается одна линия и переданная за год электроэнергия составила W=260 тыс.кВт·ч при коммунально-бытовой нагрузке линии.
3. Какую надбавку необходимо установить на трансформаторе 100 кВА (Y/Yн) 10/0,4 кВ, чтобы отклонения напряжения на шинах 0,4 кВ ТП не было ниже +0,5%? Потери напряжения в трансформаторе составляют 4,4%. Уровень напряжения на шинах 10 кВ подстанции 35/10 кВ составляет 10,3 кВ, а потери напряжения в линии 10 кВ составляют 6%.
4. Выбрать мощность трансформатора однотрансформаторной ТП, питающей зерноток, в зоне Ростовской области, если нагрузка двух отходящих ВЛ составляет Sд1 = 76 кВА, Sв1 = 55 кВА; Sд2 = 64 кВА; Sв2 = 62 кВА; нагрузка наружного и уличного освещения Sул = 10 кВА.
5. Определить потери напряжения в трансформаторе 10/0,4 кВ (Y/Zн) 160 кВА возникающие при нагрузке 129 кВт, cosφ = 0,9.
6. В Вашем хозяйстве вводится в действие ТП 10/0.4кВ, самая загруженная линия (3А50 + А50) которой имеет протяженность 0.3 км и расчетную нагрузку 39 кВА с cosφ= 0.7. Составьте таблицу отклонений напряжения и выберите надбавку у трансформатора, учитывая, что потери напряжения в трансформаторе составляют 5%, а фактическое напряжение ВЛ 10 кВ в месте подключения ТП практически не изменяется и составляет 10 кВ.
7. Проверить автоматический выключатель по отключающей способности, автомат А3714 с Iнтр=110 А, Iнэм=800 А, Iпред.откл=12,5 кА для защиты ВЛ 0,38 кВ Sлmax=50 кВА, cosφ = 0,9 длиной 300 м, выполненной проводом А50 и отходящей от ТП 10/0,4 кВ с трансформатором Sн=160 кВА, Y/Yн?.
8. Проверить автоматический выключатель по быстродействию, автомат А3714 с Iнтр=110 А, Iнэм=800 А, Iпред.откл=12,5 кА для защиты ВЛ 0,38 кВ Sлmax=50 кВА, cosφ = 0,9 длиной 300 м, выполненной проводом А50 и отходящей от ТП 10/0,4 кВ с трансформатором Sн=160 кВА, Y/Yн.
9. Рассчитать ток, протекающий по линии 10 кВ при двухфазном к.з. на шинах 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ, если Sн=100 кВА, Y/Yo Uк%=4,5 %, линия 10 кВ длиной 14 км выполнена проводом АС50 (система бесконечной мощности).
10. Рассчитать ток однофазного к.з. в конце ВЛ 0,38 кВ (3А50+А35 - 0,3 км) питающейся от ТП 10/0,4 кВ с трансформатором Sн=100 кВА, Y/Yн.
11. Проверить трансформатор тока ТКЛ-35 300/5 по термической и динамической стойкости к токам короткого замыкания. Трансформатор

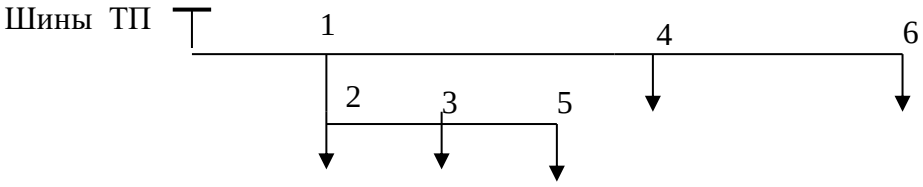
установлен на отходящей линии 35 кВ двухтрансформаторной подстанции 110/35 кВ с трансформаторами ТМН 16000/110. Мощность системы принять 8200 МВА.

12. Выбрать сечения проводов на участках ВЛ 0,38 кВ при следующих исходных данных (допустимая потеря напряжения- 6%):

Номер участка	Длина участка, км	Расчетная мощность, кВт	cosφ
0-1	0,2	79	0,8
1-2	0,2	32	0,85
1-3	0,1	60	0,83

13. Определить расчетную нагрузку на участке 1-2 при разнородной нагрузке в узлах:

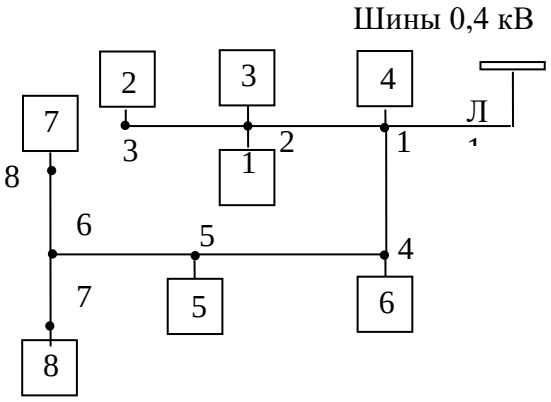
Узел	1	2	3	4	5	6
Нагрузка в узле, кВА	0	4	7	11	1	9



14. Определить расчетную нагрузку кормоцеха фермы КРС с установленной мощностью 30 кВт и группы из 25 сельских жилых домов без газификации с потреблением электроэнергии 1300 кВт ч на дом в год.

15. Определить расчетную нагрузку дневного максимума на участках1-2,1-4 линии 0,38 кВ, при следующих исходных данных:

№ пот	Расчетная нагрузка, кВА	
	Дневная	Вечерняя
1	21,5	20,6
2	11,8	18
3	15	17,6
4	17	11
5	3	20
6	11,6	18
7	14,4	16,4
8	12	21



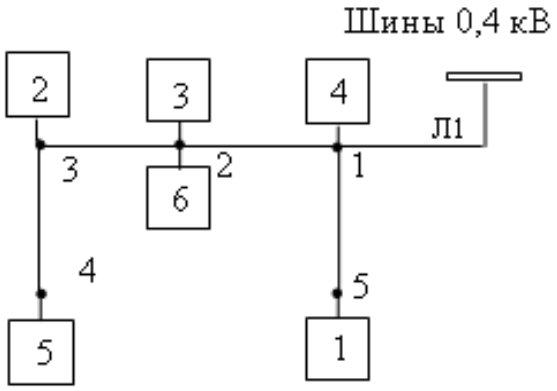
16. Определить эквивалентные параметры схемы замещения двухтранформаторной подстанции (r, x, g, b), если на ней установлены два одинаковых трансформатора:

Тип	Sн, МВА	Uн, кВ	Uк, %	ΔPк, кВт	ΔPхх, кВт	Iх, %
ТМН-2500/110	2,5	110/11	10,5	22	5	1,5

17. Предварительно выбрать автоматический выключатель для защиты ВЛ 0,38 кВ с коммунально-бытовой нагрузкой Sлmax=35 кВА, $cos\varphi$ = 0,9, мощность наибольшего электродвигателя (насоса) 10 кВт, Кi=5,5, $cos\varphi$ = 0,87. Проверку по отключающей способности и быстродействию не производить.

Задания на курсовую работу:

Вариант №1 Определить расчетную нагрузку на участках линии 0,38 кВ, а также расчетную нагрузку трансформаторного пункта 10/0,4кВ, выбрать сечение проводов ВЛ 0,38 кВ по минимуму приведенных затрат и заполнить таблицу отклонений, выбрав надбавку трансформатора 10/0,4 кВ при следующих исходных данных:



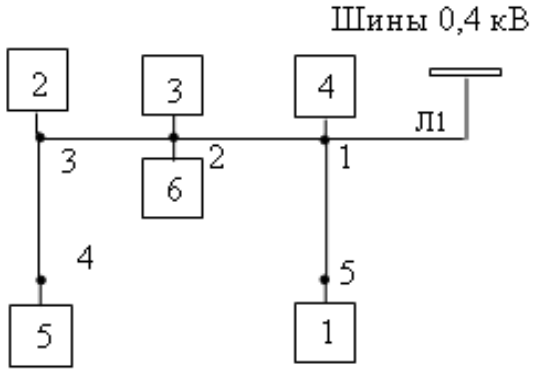
№ пот	Шифр	Характеристика потребителя
1	348	Мельница вальцовая производительностью 6 т/сут
2	353	Маслобойня с установленной мощностью $P_{уст}$=30 кВт
3		6 одноквартирных домов новой застройки с газом
4		4 дома с газификацией с годовым потреблением электроэнергии W=1600 кВт·ч/дом
5		6 домов без газификации с годовым потреблением электроэнергии W=1100 кВт·ч/дом
6		10 домов старой застройки с газом

- освещение поселковой дороги длиной 1 км шириной 6 м, с высотой подвеса светильников 10 м.
- технические данные трансформатора: Xтр=0,03Ом, Rтр=0,01Ом (сопротивления приведены к U=0,4 кВ);
- $cos\varphi$= 0,75; ΔUдоп. = 6,5%; гололед - 20 мм.

№ участка	Длина L, м.
1-5	150
3-4	100
2-3	100
1-2	170
0-1	150

Элемент сети		Потери, отклонения, надбавки напряжения (%) при нагрузке	
		100%	25%
Шины 10 кВ		+2,5	+2,5
ВЛ 10 кВ			
Трансформатор 10/0,4 кВ	- регулируемая надбавка	0	0
	- потери		
	- не регулируемая надбавка	+5	+5
ВЛ 0,38 кВ.			
Потребитель			

Вариант №2 Определить расчетную нагрузку на участках линии 0,38 кВ, а также расчетную нагрузку трансформаторного пункта 10/0,4кВ, выбрать сечение проводов ВЛ 0,38 кВ по минимуму приведенных затрат и заполнить таблицу отклонений, выбрав надбавку трансформатора 10/0,4 кВ при следующих исходных данных:



№ пот	Шифр	Характеристика потребителя
1	75	Кумысная ферма, на 50 кобылиц
2	173	Оборудование для прессования кормов ОПК-2,0
3		10 одноквартирных домов новой застройки с газом
4		7 домов с газификацией с годовым потреблением электроэнергии W=1600 кВт·ч/дом
5		5 домов без газификации с годовым потреблением электроэнергии W=1100 кВт·ч/дом
6		6 домов старой застройки с газом

- освещение асфальтированной дороги длиной 3 км шириной 6 м, с высотой подвеса светильников 10 м.
- технические данные трансформатора: Xтр=0,03Ом, Rтр=0,01Ом (сопротивления приведены к U=0,4 кВ);
- $cos\varphi$= 0,75; ΔUдоп. = 7,7%; гололед - 20 мм.

№ участка	Длина L, м.
1--5	250
3--4	150
2--3	120
1--2	180
0--1	150

Элемент сети		Потери, отклонения, надбавки напряжения (%) при нагрузке	
		100%	25%
Шины 10 кВ		+4	+0
ВЛ 10 кВ		-3,6	
Трансформатор 10/0,4 кВ	- регулируемая надбавка	0	0
	- потери		
	- не регулируемая надбавка	+5	+5
ВЛ 0,38 кВ.			
Потребитель			

МДК. 01.02. Электроснабжение электротехнологического оборудования.

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева.
2. Классификация помещений по условиям окружающей среды, взрыво- и пожароопасности. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.
3. Назначение, устройство и принцип действия установок с нагреваемым током активным сопротивлением.
4. Назначение, устройство и принцип действия индукционных установок нагрева.
5. Назначение, устройство и принцип действия установок дуговых установок нагрева.
6. Назначение, устройство и принцип действия установок диэлектрического нагрева.
7. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок. Основные типы сварочных аппаратов. Виды тока для сварочных аппаратов.
8. Способы регулирования сварочного тока. Особенности использования сварочных выпрямителей. Инверторный ток для сварки. Сварочные генераторы.

9. Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов. Режимы работы и особенности мостовых кранов.

10. Требования к электроприводу мостовых кранов. Выбор рода тока и типа привода.

11. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты.

12. Крановая аппаратура управления и защиты.

13. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта.

14. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров.

15. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров.

16. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов.

17. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов.

18. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок.

19. Назначение, устройство и принцип действия насосов.

20. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов.

21. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу.

22. Аппаратура для автоматизации насосных установок.

23. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках.

24. Общие вопросы электропривода станков.

25. Режимы работы электродвигателей станков.

26. Регулирование скорости приводов станков. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей.

27. Электрическая аппаратура управления станками.

28. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках.

29. Назначение, устройство и принцип действия токарных станков.

30. Типы электроприводов токарных станков.

31. Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков.

32. Типы электроприводов фрезерных станков.

33. Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков.

34. Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков.

35. Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков.

36. Особенности и типы электроприводов продольно-строгальных станков.

37. Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков.

38. Типы электроприводов шлифовальных станков.

39. Управление электроприводами шлифовальных станков.

40. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин.

41. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин.

42. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин.

43. Общие сведения о программном управлении станками.

44. Электроприводы станков с ЧПУ.

45. Многооперационные станки и промышленные роботы.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор

А.Ф. Бутенко
23 ноября 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу МДК.01.01 Электроснабжение электротехнического оборудования

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Зерноград, 2023 г

Разработчик:
к.т.н., преподаватель 1 категории Мартынов А.П.

Представители работодателя:
Южные электрические сети филиала ПАО «Россети Юг» - «Ростовэнерго»
(Зерноградский РЭС ПО ЮЭС ПАО «Россети Юг» - «Ростовэнерго»)
Начальник Зерноградского района электрических сетей производственного отделения Богданов С.Е.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Заведующий кафедрой: Забродина О.Б.

Фонд оценочных средств рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методического совета факультета Среднего профессионального образования от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Председатель: Кроливецкая И.Е.

1. Общие положения

Результатом освоения междисциплинарного курса является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.

Формой аттестации по междисциплинарному курсу является экзамен. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

2. Паспорт комплекта оценочных средств

Профессиональные и общие компетенции	Объекты оценивания	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК07, ОК09, ПК1.1, ПК1.2	Правильные ответы на вопросы теста	Знание принципов организации и выполнения работ по электроснабжению электротехнического оборудования	Отлично – более 85% правильных ответов Хорошо – 70 – 84 % правильных ответов Удовлетворительно – 55 – 69 % правильных ответов Неудовлетворительно – менее 55 % правильных ответов

Описание системы оценивания

Оценивание результатов освоения междисциплинарного курса включает в себя оценку выполнения тестового задания в соответствии с критериями оценки тестового задания.

3. Контрольно-оценочные материалы

Вопросы к экзамену:

18. Структура проекта производства работ, содержание разделов.
19. Методика составление отдельных разделов проекта производства работ.
20. Определение электрических нагрузок потребителей на основе различного набора исходных данных.
21. Расчет электрических нагрузок подстанций на основе различного набора исходных данных.
22. Расчет электрических нагрузок участков электрических сетей на разных уровнях напряжения.
23. Выбор сечений токоведущих частей по допустимому току нагрузки.
24. Проверка электрической сети по допустимой потере напряжения.
25. Проверка электрической сети по условиям запуска мощных электродвигателей.
26. Согласование сечений токоведущих частей с уставками защитных аппаратов.
27. Проверка электрической сети по условиям быстродействия и чувствительности защитных аппаратов на разных уровнях напряжения.
28. Выполнение проектной документации с использованием персонального компьютера (работа в оболочках Exel, Word, Mathcad, Компас).
29. Обоснование рационального объема материалов и оборудования для монтажа спроектированной электрической сети
30. Номенклатура и область применения наиболее распространенных неизолированных проводов воздушных линий.
31. Номенклатура и область применения наиболее распространенных изолированных проводов воздушных линий до и выше 1000 В.
32. Номенклатура и область применения кабельной продукции различных классов напряжения.
33. Номенклатура и область применения электромонтажных изделий ВЛ, ВЛИ, ВЛЗ и кабельных линий.
34. Использование основных методов расчета, условий выбора и проверки электрических сетей:
    - выбор по нагрузочной способности элементов электрической сети;
    - проверка элементов электрической сети по условиям нагрева и термической стойкости;
    - проверка элементов электрической сети по электродинамической стойкости;
    - проверка элементов электрической сети по электродинамической стойкости;
    - проверка коммутационных аппаратов электрической сети по отключающей способности;

- проверка защитных аппаратов электрической сети по чувствительности и быстродействию;
- согласование защитных аппаратов электрической сети по селективности действия.

18. Обоснование вида и расчет токов короткого замыкания для выбора и проверки электрических сетей:
- выбор вида короткого замыкания для выбора и проверки электрических сетей на различных уровнях напряжений;
- обоснование точки короткого замыкания для конкретных условий выбора и проверки электрических сетей;
- составление расчетной схемы и схемы замещения для расчета токов короткого замыкания;
- расчет параметров схемы замещения;
- расчет и анализ токов короткого замыкания.

28. Технические характеристики элементов линий электропередачи.
29. Определение электрических параметров элементов линий электропередачи по их техническим характеристикам. Технические требования, предъявляемые к работе элементов линий электропередачи.
30. Учет технических требований, предъявляемых к работе элементов линий электропередачи, при их выборе и проверке.
31. Конструктивные особенности трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемых в сетях 0,4-20 кВ.
32. Схемы электрические принципиальные главных цепей трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
33. Принцип работы и назначение основных элементов трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
34. Технические характеристики трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, применяемые на сетях 0,4 - 20 кВ.
35. Определение электрических параметров трансформаторов по их техническим характеристикам.
36. Обоснование конструктивных особенностей и технических характеристик трансформаторных подстанций и распределительных пунктов при их выборе и проектировании.

Задачи к экзамену:

13. Оценить качество электроэнергии и его соответствие требованиям ГОСТ 32144-2013 по результатам следующих измерений: междуфазные напряжения - 380, 350, 390 В; фазные напряжения-220 В; 208 В; 228 В; частота сети - 49,6 Гц.
14. Определить годовые потери электроэнергии в трансформаторе 100 кВА (Y/Zн) и в линии 0,38 кВ длиной 0,25 км с проводом АС35, если от ТП питается одна линия и переданная за год электроэнергия составила W=260 тыс.кВт·ч при коммунально-бытовой нагрузке линии.
15. Какую надбавку необходимо установить на трансформаторе 100 кВА (Y/Yн) 10/0,4 кВ, чтобы отклонения напряжения на шинах 0,4 кВ ТП не было ниже +0,5%? Потери напряжения в трансформаторе составляют 4,4%. Уровень напряжения на шинах 10 кВ подстанции 35/10 кВ составляет 10,3 кВ, а потери напряжения в линии 10 кВ составляют 6%.
16. Выбрать мощность трансформатора однотрансформаторной ТП, питающей зерноток, в зоне Ростовской области, если нагрузка двух отходящих ВЛ составляет Sд1 = 76 кВА, Sв1 = 55 кВА; Sд2 = 64 кВА; Sв2 = 62 кВА; нагрузка наружного и уличного освещения Sул = 10 кВА.
17. Определить потери напряжения в трансформаторе 10/0,4 кВ (Y/Zн) 160 кВА возникающие при нагрузке 129 кВт, cosφ = 0,9.
18. В Вашем хозяйстве вводится в действие ТП 10/0.4кВ, самая загруженная линия (3А50 + А50) которой имеет протяженность 0.3 км и расчетную нагрузку 39 кВА с cosφ= 0.7. Составьте таблицу отклонений напряжения и выберите надбавку у трансформатора, учитывая, что потери напряжения в трансформаторе составляют 5%, а фактическое напряжение ВЛ 10 кВ в месте подключения ТП практически не изменяется и составляет 10 кВ.
19. Проверить автоматический выключатель по отключающей способности, автомат А3714 с Iнтр=110 А, Iнэм=800 А, Iпред.откл=12,5 кА для защиты ВЛ 0,38 кВ Sлmax=50 кВА, cosφ = 0,9 длиной 300 м, выполненной проводом А50 и отходящей от ТП 10/0,4 кВ с трансформатором Sн=160 кВА, Y/Yн?.
20. Проверить автоматический выключатель по быстродействию, автомат А3714 с Iнтр=110 А, Iнэм=800 А, Iпред.откл=12,5 кА для защиты ВЛ 0,38 кВ Sлmax=50 кВА, cosφ = 0,9 длиной 300 м, выполненной проводом А50 и отходящей от ТП 10/0,4 кВ с трансформатором Sн=160 кВА, Y/Yн.
21. Рассчитать ток, протекающий по линии 10 кВ при двухфазном к.з. на шинах 0,4 кВ ТП 10/0,4 кВ, если Sн=100 кВА, Y/Yo Uк%=4,5 %, линия 10 кВ длиной 14 км выполнена проводом АС50 (система бесконечной мощности).
22. Рассчитать ток однофазного к.з. в конце ВЛ 0,38 кВ (3А50+А35 - 0,3 км) питающейся от ТП 10/0,4 кВ с трансформатором Sн=100 кВА, Y/Yн.
23. Проверить трансформатор тока ТКЛ-35 300/5 по термической и динамической стойкости к токам короткого замыкания. Трансформатор

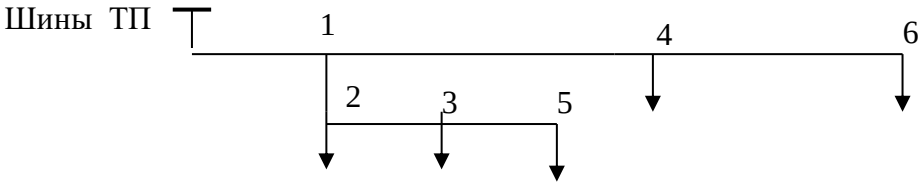
установлен на отходящей линии 35 кВ двухтрансформаторной подстанции 110/35 кВ с трансформаторами ТМН 16000/110. Мощность системы принять 8200 МВА.

24. Выбрать сечения проводов на участках ВЛ 0,38 кВ при следующих исходных данных (допустимая потеря напряжения- 6%):

Номер участка	Длина участка, км	Расчетная мощность, кВт	cosφ
0-1	0,2	79	0,8
1-2	0,2	32	0,85
1-3	0,1	60	0,83

13. Определить расчетную нагрузку на участке 1-2 при разнородной нагрузке в узлах:

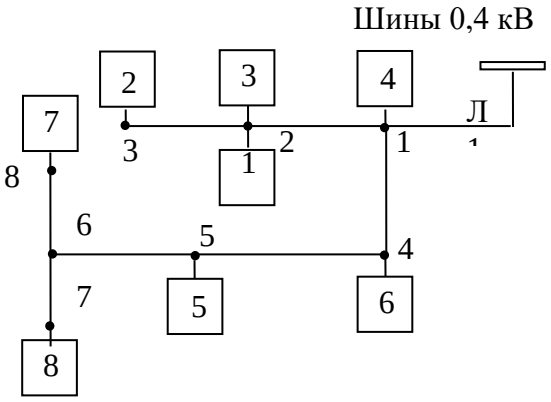
Узел	1	2	3	4	5	6
Нагрузка в узле, кВА	0	4	7	11	1	9



14. Определить расчетную нагрузку кормоцеха фермы КРС с установленной мощностью 30 кВт и группы из 25 сельских жилых домов без газификации с потреблением электроэнергии 1300 кВт ч на дом в год.

15. Определить расчетную нагрузку дневного максимума на участках1-2,1-4 линии 0,38 кВ, при следующих исходных данных:

№ пот	Расчетная нагрузка, кВА	
	Дневная	Вечерняя
1	21,5	20,6
2	11,8	18
3	15	17,6
4	17	11
5	3	20
6	11,6	18
7	14,4	16,4
8	12	21



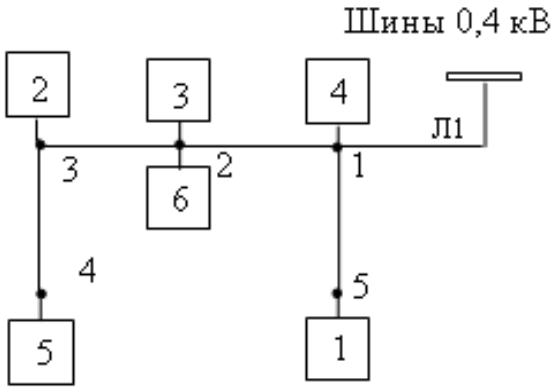
16. Определить эквивалентные параметры схемы замещения двухтранформаторной подстанции (r, x, g, b), если на ней установлены два одинаковых трансформатора:

Тип	Sн, МВА	Uн, кВ	Uк, %	ΔPк, кВт	ΔPхх, кВт	Iх, %
ТМН-2500/110	2,5	110/11	10,5	22	5	1,5

17. Предварительно выбрать автоматический выключатель для защиты ВЛ 0,38 кВ с коммунально-бытовой нагрузкой Sлmax=35 кВА, $cos\varphi$ = 0,9, мощность наибольшего электродвигателя (насоса) 10 кВт, Кi=5,5, $cos\varphi$ = 0,87. Проверку по отключающей способности и быстродействию не производить.

Задания на курсовую работу:

Вариант №1 Определить расчетную нагрузку на участках линии 0,38 кВ, а также расчетную нагрузку трансформаторного пункта 10/0,4кВ, выбрать сечение проводов ВЛ 0,38 кВ по минимуму приведенных затрат и заполнить таблицу отклонений, выбрав надбавку трансформатора 10/0,4 кВ при следующих исходных данных:



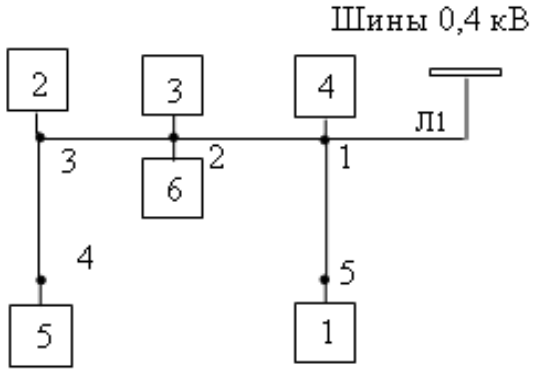
№ пот	Шифр	Характеристика потребителя
1	348	Мельница вальцовая производительностью 6 т/сут
2	353	Маслобойня с установленной мощностью $P_{уст}$=30 кВт
3		6 одноквартирных домов новой застройки с газом
4		4 дома с газификацией с годовым потреблением электроэнергии W=1600 кВт·ч/дом
5		6 домов без газификации с годовым потреблением электроэнергии W=1100 кВт·ч/дом
6		10 домов старой застройки с газом

- освещение поселковой дороги длиной 1 км шириной 6 м, с высотой подвеса светильников 10 м.
- технические данные трансформатора: Xтр=0,03Ом, Rтр=0,01Ом (сопротивления приведены к U=0,4 кВ);
- $cos\varphi$= 0,75; ΔUдоп. = 6,5%; гололед - 20 мм.

№ участка	Длина L, м.
1-5	150
3-4	100
2-3	100
1-2	170
0-1	150

Элемент сети		Потери, отклонения, надбавки напряжения (%) при нагрузке	
		100%	25%
Шины 10 кВ		+2,5	+2,5
ВЛ 10 кВ			
Трансформатор 10/0,4 кВ	- регулируемая надбавка	0	0
	- потери		
	- не регулируемая надбавка	+5	+5
ВЛ 0,38 кВ.			
Потребитель			

Вариант №2 Определить расчетную нагрузку на участках линии 0,38 кВ, а также расчетную нагрузку трансформаторного пункта 10/0,4кВ, выбрать сечение проводов ВЛ 0,38 кВ по минимуму приведенных затрат и заполнить таблицу отклонений, выбрав надбавку трансформатора 10/0,4 кВ при следующих исходных данных:



№ пот	Шифр	Характеристика потребителя
1	75	Кумысная ферма, на 50 кобылиц
2	173	Оборудование для прессования кормов ОПК-2,0
3		10 одноквартирных домов новой застройки с газом
4		7 домов с газификацией с годовым потреблением электроэнергии W=1600 кВт·ч/дом
5		5 домов без газификации с годовым потреблением электроэнергии W=1100 кВт·ч/дом
6		6 домов старой застройки с газом

- освещение асфальтированной дороги длиной 3 км шириной 6 м, с высотой подвеса светильников 10 м.
- технические данные трансформатора: Xтр=0,03Ом, Rтр=0,01Ом (сопротивления приведены к U=0,4 кВ);
- $cos\varphi$= 0,75; ΔUдоп. = 7,7%; гололед - 20 мм.

№ участка	Длина L, м.
1--5	250
3--4	150
2--3	120
1--2	180
0--1	150

Элемент сети		Потери, отклонения, надбавки напряжения (%) при нагрузке	
		100%	25%
Шины 10 кВ		+4	+0
ВЛ 10 кВ		-3,6	
Трансформатор 10/0,4 кВ	- регулируемая надбавка	0	0
	- потери		
	- не регулируемая надбавка	+5	+5
ВЛ 0,38 кВ.			
Потребитель			

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор

А.Ф. Бутенко
23 ноября 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу МДК.01.02 Электроснабжение электротехнологического оборудования

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Зерноград, 2023 г

Разработчик:
к.т.н., преподаватель 1 категории Мартынов А.П.

Представители работодателя:
Южные электрические сети филиала ПАО «Россети Юг» - «Ростовэнерго»
(Зерноградский РЭС ПО ЮЭС ПАО «Россети Юг» - «Ростовэнерго»)
Начальник Зерноградского района электрических сетей производственного отделения Богданов С.Е.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры электроэнергетики и теплоэнергетики «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Заведующий кафедрой: Забродина О.Б.

Фонд оценочных средств рассмотрен и рекомендован к использованию в учебном процессе на заседании методического совета факультета Среднего профессионального образования от «23» ноября 2023 г. Протокол № 3.

Председатель: Кроливецкая И.Е.

1. Общие положения

Результатом освоения междисциплинарного курса является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности Организация электроснабжения электрооборудования по отраслям.

Формой аттестации по междисциплинарному курсу является дифференцированный зачет. Итогом дифференцированного зачета является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

2. Паспорт комплекта оценочных средств

Профессиональные и общие компетенции	Объекты оценивания	Показатели оценивания	Критерии оценивания
ОК01, ОК02, ОК03, ОК04, ОК07, ОК09, ПК1.1, ПК1.2	Правильные ответы на вопросы теста	Знание принципов организации и выполнения работ по электроснабжению электротехнологического оборудования	Отлично – более 85% правильных ответов Хорошо – 70 – 84 % правильных ответов Удовлетворительно – 55 – 69 % правильных ответов Неудовлетворительно – менее 55 % правильных ответов

Описание системы оценивания

Оценивание результатов освоения междисциплинарного курса включает в себя оценку выполнения тестового задания в соответствии с критериями оценки тестового задания.

3. Контрольно-оценочные материалы

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Понятие электротехнологического оборудования. Электротехнологические установки. Способы электрического нагрева.
2. Классификация помещений по условиям окружающей среды, взрыво- и пожароопасности. Виды исполнения оборудования по степени защиты от воздействия окружающей среды.
3. Назначение, устройство и принцип действия установок с нагреваемым током активным сопротивлением.
4. Назначение, устройство и принцип действия индукционных установок нагрева.
5. Назначение, устройство и принцип действия установок дуговых установок нагрева.
6. Назначение, устройство и принцип действия установок диэлектрического нагрева.
7. Назначение, устройство и принцип действия электросварочных установок. Основные типы сварочных аппаратов. Виды тока для сварочных аппаратов.
8. Способы регулирования сварочного тока. Особенности использования сварочных выпрямителей. Инверторный ток для сварки. Сварочные генераторы.
9. Назначение, устройство и принцип действия мостовых кранов. Режимы работы и особенности мостовых кранов.
10. Требования к электроприводу мостовых кранов. Выбор рода тока и типа привода.
11. Крановые тормозные устройства и грузоподъемные электромагниты.
12. Крановая аппаратура управления и защиты.
13. Назначение, устройство и принцип действия механизмов непрерывного транспорта.
14. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей конвейеров.
15. Автоматизированное управление электродвигателями конвейеров.
16. Назначение, устройство и принцип действия компрессоров и вентиляторов.
17. Особенности электропривода и выбор мощности компрессоров и вентиляторов.
18. Автоматизация работы вентиляторных и компрессорных установок.

19. Назначение, устройство и принцип действия насосов.

20. Особенности электропривода и выбор мощности электродвигателей насосов.

21. Регулирование производительности механизмов с вентиляторным моментом на валу.

22. Аппаратура для автоматизации насосных установок.

23. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках.

24. Общие вопросы электропривода станков.

25. Режимы работы электродвигателей станков.

26. Регулирование скорости приводов станков. Способы электрического бесступенчатого регулирования скорости электродвигателей.

27. Электрическая аппаратура управления станками.

28. Основные виды металлорежущих станков. Основные и вспомогательные движения в станках.

29. Назначение, устройство и принцип действия токарных станков.

30. Типы электроприводов токарных станков.

31. Назначение, устройство и принцип действия фрезерных станков.

32. Типы электроприводов фрезерных станков.

33. Назначение, устройство и принцип действия сверлильных и расточных станков.

34. Особенности и типы электроприводов сверлильных и расточных станков.

35. Назначение, устройство и принцип действия продольно-строгальных станков.

36. Особенности и типы электроприводов продольно-строгальных станков.

37. Назначение, устройство и принцип действия шлифовальных станков.

38. Типы электроприводов шлифовальных станков.

39. Управление электроприводами шлифовальных станков.

40. Назначение, устройство и принцип действия кузнечно-прессовых машин.

41. Типы электроприводов кузнечно-прессовых машин.

42. Управление электроприводами кузнечно-прессовых машин.

43. Общие сведения о программном управлении станками.

44. Электроприводы станков с ЧПУ.

45. Многооперационные станки и промышленные роботы.