

Компонент ОПОП

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

наименование ОПОП

Б1.В.02

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины (модуля)

Электроснабжение промышленных предприятий

Разработчик:

Васильева Е.В.

ФИО

доцент

должность

Кафедры С Э и Т

Утверждено на заседании кафедры

строительства, энергетики и транспорта

наименование кафедры

протокол № 07 от 07.03.2024

Заведующим кафедрой

С Э и Т



Челтыбашев А.А

подпись

ФИО

**Мурманск
2024**

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	<p>ИПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электро-снабжения объектов</p> <p>ИПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов</p> <p>ИПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электро-оборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения</p> <p>ИПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объекта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные правила построения чертежей, схем; – устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических устройств и аппаратов – основы проектирования электрических сетей общего назначения предприятий 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать электрооборудование, аппараты защиты и сечения проводников в сетях электроснабжения промышленных предприятий – производить выбор компенсирующих устройств и их оптимальное размещение в узлах электрических сетей – читать чертежи и схемы, выполнять технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками расчёта и выбора аппаратов защиты электрических сетей напряжением до 1 кВ; – методикой расчёта токов короткого замыкания – навыками построения схем и чертежей объектов профессиональной деятельности; – 	<p>типичные задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы</p>	<p>результаты текущего контроля</p>
ПК-2. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	<p>ИПК-2.1 Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта</p> <p>ИПК-2.2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – режимы работы систем электроснабжения промышленных предприятий 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты режимов при проектировании сетей общего назначения промышленных предприятий 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализом результатов, получаемых в результате расчета режимов работы предприятия. 	<p>типичные задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы</p>	<p>результаты текущего контроля</p>

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1. Критерии и шкала оценивания практических работ. Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.2. Критерии и шкала оценивания лабораторных работ. Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3.3. Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включены типовые варианты контрольного задания.

РГР: 1. Произвести расчет нагрузок цеха, присоединенных к трансформаторной подстанции методом коэффициента расчетной мощности.

РГР 2. Произвести расчет токов короткого замыкания в сетях промышленного предприятия.

1.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	РГР выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В РГР допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В РГР есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ РГР не выполнена.

3.4. Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
20-25	посещаемость 75 - 100 %
16-20	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

4.1. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным.

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не зачтено</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

4.2. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену

Вопросы для проверки сформированности знаний и (или) умений компетенций

1. Основные отличия распределения электроэнергии в промышленности от распределения электроэнергии в сельском хозяйстве..
2. Основные отличия между электроприемниками и потребителями электрической энергии? Перечислите показатели, являющиеся основными характеристиками электроприемников.
3. Классификация электроприемников по току, напряжению, частоте, требования по бесперебойности электроснабжения?
4. Средняя активная и реактивная нагрузка за максимально загруженную смену
5. Что такое получасовой максимум нагрузки? Как определяется коэффициент максимума активной нагрузки?
6. Укажите характерную особенность зависимости коэффициента максимума от коэффициента использования. Как зависит коэффициент максимума от "эффективного числа электроприемников"?
7. Как определяются пиковые значения нагрузок электроустановок потребителей? Почему при расчете пикового тока необходимо знать наибольший из пусковых токов двигателей в группе?
8. В чем состоит особенность получасового максимума на высших ступенях электроснабжения?
9. Как определяется расчетная нагрузка однофазных приемников?
10. Какие системы тока и величины напряжений применяются при различных технологических процессах?
11. Номинальные напряжения постоянного и переменного токов для питания электроустановок промышленных предприятий? Как проявляется влияние отрасли промышленности на выбор напряжений для питания электроустановок?
12. Укажите основные преимущества напряжения 660 В по сравнению с 380 В. В каких отраслях промышленности перспективно применение напряжения 660 В?
13. Как решается задача выбора отдельного или совместного питания осветительных и силовых установок?
14. Каковы особенности питания электроустановок с резкопеременными режимами работы?
15. Каковы наиболее характерные схемы сетей промышленных предприятий напряжением до 1000 В? Укажите их преимущества и недостатки.
16. Перечислите достоинства и недостатки схемы блока трансформатор - магистраль.
17. Какие схемы используются при напряжении до 1000 В для электроснабжения потребителей I категории?
18. Как классифицируются помещения по окружающей среде?
19. Какие виды цеховых распределительных устройств напряжением до 1000 В Вы знаете и какова их конструкция?
20. Как выполняются сети в помещениях с постоянным и изменяемым расположением технологического оборудования?
21. Как выполняются сети в нормальных, пожароопасных, взрывоопасных помещениях?
22. Как выполняются сети для передвижных электроприемников - кранов, тельферов и т.п.?
23. Как выполняются многоамперные сети постоянного тока?
24. Каковы особенности выбора сечения проводников в сетях напряжением до 1000 В?

25. Как производится выбор месторасположения, числа, типа, мощности цеховых подстанций?
26. Каковы особенности размещения цеховых подстанций?
27. Чем определяется число трансформаторов на подстанции?
28. В чем отличие выбора мощности трансформаторов на одно- и двухтрансформаторных подстанциях?
29. Опишите компоновки цеховых трансформаторных подстанций. В чем преимущество комплектных подстанций (КПП)?
30. При какой схеме питания подстанции трансформатор подключается только через разъединитель, без предохранителя или выключателя?
31. В каких случаях применяются схемы с выключателем нагрузки? Когда выключатель нагрузки применяют с предохранителем и когда без него?
32. Укажите достоинства и недостатки преобразователей тока различных типов.
33. Каковы основные характеристики ртутных и полупроводниковых преобразователей?
34. Укажите области применения различных преобразователей тока в настоящее время и в перспективе.
35. Как производится выбор типа, числа и мощности преобразовательных агрегатов?
36. Опишите компоновки крупных преобразовательных подстанций.
37. Какими показателями характеризуется надежность системы электроснабжения?
38. К каким последствиям приводят перерывы в электроснабжении?
39. От чего зависит время фактического простоя потребителя при перерывах электроснабжения? Составляющие ущерба от перерывов электроснабжения?
40. Какими показателями характеризуется надежность системы электроснабжения? К каким последствиям приводят перерывы в электроснабжении?
41. К каким последствиям приводят перерывы в электроснабжении?
42. Мероприятия по обеспечению необходимой надежности электроснабжения?
43. Каковы предельно допустимые значения отклонений и колебаний напряжения на зажимах различных электроприемников, как определяются отклонения и колебания напряжения?
44. Как влияют отклонения напряжения на работу асинхронных электродвигателей? Какие приборы для измерения показателей качества напряжения известны?
45. Что такое картограмма нагрузок? Для чего она служит? Как выбирается местоположение ГПП?
46. Как выбирается напряжение промышленных электросетей выше 1000 В? Каковы принципы построения схем электроснабжения предприятий различных отраслей с учетом категории потребителей?
47. В каких случаях для предприятий сооружается собственная ТЭЦ? Какие схемы для распределения электроэнергии на высоком напряжении применяются при наличии ТЭЦ?
48. Каковы достоинства радиальных схем распределения электроэнергии? Где они применяются при напряжении выше 1000 В?
49. Каковы достоинства и недостатки магистральных схем? Где они применяются при напряжении выше 1000 В?
50. Что называется глубоким вводом высокого напряжения? Каковы их

достоинства?

52. Как выполняются комплектные распределительные устройства, в чем их преимущества?

53. Основные компоновки ГПП и ТП промышленных предприятий.

54. Каковы схемы присоединения электродвигателей, преобразователей, электро-печей и цеховых ТП к сетям напряжением выше 1000 В?

55. Как выполняется канализация электрической энергии в сетях напряжением выше 1000 В?

56. Каковы конструкции шинных и гибких токопроводов напряжением 6-35 кВ?

57. 57. Как выполняется электрический расчет токопроводов напряжением 6-35 кВ?

58. Что такое блуждающие токи, каково их влияние на подземные металлические сооружения? Как производится дренаж блуждающих токов?

59. Каковы меры защиты подземных сооружений от коррозии блуждающих токов сущность каждого вида защиты?

60. Перечислите и охарактеризуйте потребителей реактивной мощности на промышленных предприятиях.

61. Укажите основные причины необходимости мероприятий по повышению коэффициента мощности. Что такое мгновенное и средневзвешенное значения коэффициента мощности и как они определяются?

62. Покажите формулой для расчета потерь активной мощности в линии и трансформаторе зависимость этих потерь от передаваемой реактивной мощности.

63. Какова формула зависимости потери напряжения от передаваемой реактивной мощности?

64. Какие группы мероприятий по повышению коэффициента мощности вы знаете? Какие мероприятия входят в каждую группу? Охарактеризуйте мероприятия, не требующие специальных компенсирующих устройств (естественные мероприятия).

65. Какие источники реактивной мощности применяются на промышленных предприятиях? Охарактеризуйте их.

66. Как производится выбор типа компенсирующих устройств и определение их мощности? Как используются статические конденсаторы в распределительных сетях?

67. Что такое централизованная, групповая и индивидуальная компенсации? Каковы их достоинства и недостатки?

68. Зачем производится автоматизация компенсирующих устройств? По каким параметрам производится регулирование?

69. Что такое централизованное и местное регулирования напряжения? Как они определяются? Каковы их достоинства и недостатки?

70. Как проводятся измерения и учет потребления и выработки электроэнергии на промышленных предприятиях?

71. Для чего предназначен технический учет?

72. Как составляется баланс потребления электроэнергии?

73. Как определяется наиболее экономичный режим работы трансформаторов и двигателей?

74. Каким образом компенсация реактивной мощности приводит к уменьшению расхода электроэнергии? Как получить экономию электроэнергии, применяя глубокий ввод высокого напряжения?

74. Как организуют диспетчерскую службу в системах электроснабжения промышленных предприятий и в каких случаях целесообразна ее организация без

средств телемеханики?

75. Какие объемы телеуправления, телесигнализации и телеизмерений применяются в системах электроснабжения промышленных предприятий?

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	20	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	15	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	10	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Менее 10	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

Уровень сформированности компетенций ОПК-2, ПК-1	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

4.3. Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с курсовым проектированием.

Курсовой проект – предусмотренная учебным планом письменная работа обучающегося на определенную тему, помогающая углубить и закрепить полученные знания по дисциплине, приобрести навыки в рамках формируемых компетенций.

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсового проекта и защиты курсового проекта.

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических указаниях к выполнению курсового проекта.

В ФОС включены темы курсовых проектов:

1. Электроснабжение промышленного предприятия
2. Свободная тема по согласованию с преподавателем

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе..
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант №1

1 Потребляемый ток электроприемника, работающего с номинальной мощностью в длительном режиме рассчитывается по формуле...

1 $I_{НОМ} = P_{НОМ} / \sqrt{3} \cdot U_{НОМ}$

2 $I_{НОМ} = P_{НОМ} / \sqrt{3} \cdot U_{НОМ} \cos\varphi \cdot \eta$

3 $3 I_{НОМ} = P_{НОМ} / \sqrt{3} \cdot U_{НОМ} \cos\varphi$

4 $I_{НОМ} = S_{НОМ} / \sqrt{3} \cdot U_{НОМ} \cos\varphi \cdot \eta$

2 Длительно допустимые токовые нагрузки характеризуются:

- 1 продолжительностью рабочей смены;
временем, в течение которого проводник нагреется до установившейся температуры, не превышающей нормативную;
- 2 временем, в течение которого изоляция проводника нагреется до температуры + 65⁰С;
- 3 временем, в течение которого потери мощности возрастут на 15% с момента включения.

3 Ток вставки предохранителя для защиты одиночного электродвигателя с легким пуском определяется по условию...

1 $I_{вст} \geq I_{пуск} / 1,6$

2 $I_{вст} \geq I_{пуск} / 2,5$

3 $I_{вст} \geq I_{пуск} / 1,6 - 2,0$;

4 $I_{вст} \geq I_{кр} / 2,5$

4. Трехфазным коротким замыканием считается замыкание, когда...

- 1 фазы А и С замыкаются между собой и на землю
- 2 фазы А и В соединяются между собой и нейтралью источника черезземлю
- 3 фазы А ,В,С соединяются между собой
- 4 фазы А ,В,С соединяются между собой и на землю

5. При работе в зонах с особо опасными условиями допустимо применение напряжения...

1 660В

2 36В

3 12В

4 220В

6. Расчетная максимальная активная мощность P_M группы электроприемников определяется по формуле...

1 $P_M = K_{\text{Макс}} \cdot K_{\text{И}} \cdot P_{\text{НОМ}}$

2 $P_M = K_{\text{Макс}} \cdot P_{\text{СМ}}$

3 $P_M = P_{\text{СМ}} \cdot \text{tg}\varphi$

4 $P_M = P_{\text{НОМ}} \cdot K_{\text{И}}$

Вариант №2

1. Меньше расхода металла на провода при равных длине и мощности требует электрическая сеть напряжением...

1 380/220В

2 220/127В

3 660/380В

4 В этих сетях расход металла практически одинаков

2. Расчет активной мощности за наиболее нагруженную смену $P_{\text{СМ}}$ для одиночного электроприемника определяется по формуле...

1 $P_{\text{СМ}} = P_{\text{Н}} \cdot K_{\text{И}}$

2 $P_{\text{СМ}} = W / T_{\text{СМ}}$

3 $P_{\text{СМ}} = S_{\text{П}} \cdot \text{Cos}\varphi$

4 $P_{\text{СМ}} = P_{\text{П}} \cdot \sqrt{PB}$

3. Температура окружающей среды для нормальных условий прокладки кабелей составляет...

1 земли +10⁰С воздуха +20⁰С

2 земли +15⁰С воздуха +30⁰С

3 земли +15⁰С воздуха +25⁰С

4 земли не ниже 0⁰С воздуха не выше +35⁰С

4. Величина потерь активной мощности ΔP электроустановок предприятий...

1 увеличивается при увеличении $\text{Cos}\varphi$

2 уменьшается при увеличении $\text{Cos}\varphi$

3 $\text{Cos}\varphi$ не влияет на величину потерь

4 уменьшается при уменьшении $\text{Cos}\varphi$

5. Электродинамическое действие ударного тока короткого замыкания характеризуется...

1 силой взаимодействия между проводниками

2 прекращением питания потребителей, присоединенных к точке в которой произошло короткое замыкание

3 нарушением нормальной работы других потребителей

4 нарушением нормальной работы электрической системы

6. Каким должен быть ток плавкой вставки предохранителя, защищающего участок сети, питающей один электродвигатель с легким пуском и пусковым током 50А ?

1 20А

2 25А

3 15А

1. Электрическая нагрузка цеха характеризуется...
 - 1 Суммарным номинальным током подключенных электроприемников
 - 2 током короткого замыкания
 - 3 максимальным расчетным током
 - 4 суммарной мощностью электроприемников
2. Расстояние между кабелями при прокладке кабелей до 10кВ в земляных траншеях должно быть...
 - 1 120мм
 - 2 50мм
 - 3 75мм
 - 4 100мм
3. Компрессорные установки шахт по надежности электроснабжения потребителей следует отнести...
 - 1 к первой категории
 - 2 ко второй категории
 - 3 к третьей категории
 - 4 ко второй и третьей категории
4. Потери активной мощности ΔP в трансформаторах зависят от...
 - 1 тока нагрузки, идущего на нагрев обмотки
 - 2 не зависят от тока нагрузки
 - 3 от тока нагрузки и потерь на рассеяние магнитного потока
 - 4 от тока нагрузки, идущего на нагрев обмотки и нагрев стали
5. Расчетная максимальная активная мощность P_M группы электроприемников определяется по формуле...
 - 1 $P_M = K_{\max} \cdot K_{\text{и}} \cdot P_{\text{ном}}$
 - 2 $P_M = K_{\max} \cdot P_{\text{см}}$
 - 3 $P_M = P_{\text{см}} \cdot \text{tg}\varphi$
 - 4 $P_M = P_{\text{ном}} \cdot K_{\text{и}}$
6. Если площадь поперечного сечения провода увеличить в 4 раза, то сопротивление провода (при прочих неизменных условиях)...
 - 1 увеличится в 2 раза
 - 2 уменьшится в 2 раза
 - 3 увеличится в 4 раза
 - 4 уменьшится в 4 раза

1. Трансформатор служит для...

1 преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения

2 безопасного разделения сетей в электроустановках с изолированной нейтралью

3 правильные оба ответа

2. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока производится по формуле...

1 $S_{\text{ЭК}} = I_{\text{р}} / J_{\text{ЭК}}$

2 $J_{\text{ЭК}} = S_{\text{ЭК}} \cdot I_{\text{р}}$

3 $S_{\text{ЭК}} = J_{\text{ЭК}} \cdot I_{\text{р}}$

4 $S_{\text{ЭК}} = J_{\text{ЭК}} / I_{\text{р}}$

3. В целях повышения электробезопасности заземляются части электроустановок...

1 соединенные с токоведущими деталями

2 изолированные от токоведущих деталей

3 любые

4 не заземляются никакие

4. Потеря напряжения в процентах на линии освещения, если в начале линии напряжение 220В, а в конце линии 215В должна составлять...

1 2%

2 2,27%

3 2,5%

4 1,5%

5. Потери активной электрической энергии по максимальному току определяются по формуле...

1 $\Delta W = \Delta P \cdot T_{\text{в}}$

2 $\Delta W = 3I_{\text{макс}}^2 \cdot R \cdot \tau$

3 $W = P_{\text{макс}} \cdot T_{\text{макс}}$

4 $W = I_{\text{макс}} \cdot (T_{\text{макс}} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{\text{ном}} \cdot \cos\varphi)$

6. Термическая устойчивость токоведущих частей к токам короткого замыкания характеризуется...

1 нагревом токоведущих частей до температуры ниже допустимой

2 нагревом токоведущих частей и изоляции до температуры ниже допустимой

3 нагревом токоведущих частей до температуры не превышающей допустимую температуру изоляции

4 нагревом токоведущих частей до

4 температуры не превышающей 180°C

Вариант №5

1. Функцией электрической сети является...

1 производство электроэнергии;

2 передача и распределение электроэнергии;

3 потребление электроэнергии;

4 все перечисленные функции

2. Какую систему охлаждения имеет трансформатор ТДЦТН-63000/110-У1
 - 1 естественное масляное охлаждение
 - 2 масляное охлаждение дутьем с естественной циркуляцией масла
 - 3 масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла через воздушные охладители

3. На анкерных опорах провода ВЛ закреплены на...
 - 1 поддерживающих гирляндах - изоляторах
 - 2 натяжных гирляндах – изоляторах
 - 3 опорных гирляндах
 - 4 изолированной арматуре

4. Средняя нагрузка за максимально загруженную смену определяется формулой $P_{см} = \dots P_{ном}$. Какой коэффициент пропущен?
 - 1 коэффициент максимума
 - 2 коэффициент использования
 - 3 коэффициент спроса

5. Какие источники электрической энергии относятся к нетрадиционным ?
 - 1 энергия ветра
 - 2 энергия потока воды
 - 3 энергия солнца
 - 4 все перечисленное

6. Если в результате расчета аварийного режима сети, получаются большие токи к.з., то для их ограничения необходимо
 - 1 секционировать сети (раздельная работа линий, трансформаторов)
 - 2 использовать трансформаторы с расщепленной нижней обмоткой
 - 3 установить токоограничивающие реакторы
 - 4 можно использовать все вышеперечисленные мероприятия

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов