

Компонент ОПОП	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
	наименование ОПОП
	направленность (профиль) Энергообеспечение в Арктической
	зоне РФ
	Б1.В.ДВ.01.01
	шифр дисциплины

ФОНД ОСТАТОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины (модуля)	Электроснабжение предприятий
------------------------	------------------------------

Разработчик (и):	Утверждено на заседании кафедры
Караченцева Я.М.	Строительства, энергетики и транспорта
ФИО	наименование кафедры
	протокол № 6 от 22.05.2026
Ст. преподаватель каф. СЭиТ	Заведующий кафедрой
должность	
	А.А. Челтыбашев
ученая степень, звание	подпись
	ФИО

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 и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1 _{ПК-1} . Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники. ИД-2 _{ПК-1} . Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники ИД-4 _{ПК-1} . Принимает участие в оценке энергетической эффективности объектов теплоэнергетики и теплотехники	Знать: - основы систем электроснабжения промышленных предприятий.	Уметь: - выбирать электрооборудование, аппараты защиты, сечения проводников в сетях электроснабжения предприятий, - производить расчеты режимов при проектировании электрических сетей общего назначения предприятий, - читать чертежи и схемы	Владеть: - методиками расчета и выбора электрооборудования систем электроснабжения промышленных предприятий.	типовые задания тестового контроля	результаты текущего контроля

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.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
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 недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован 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 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 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. Метод удельного расхода электроэнергии применяется, если известен
 1. Удельная нагрузка на единицу площади
 2. Коэффициент использования
 3. Удельный расход электроэнергии на единицу выпускаемой продукции.
2. 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
3. Какое условие должно выполняться при расчете загрузки линий в послеаварийном режиме:
 1. $I_{доп} > I_{расч}$,
 2. $I_{доп} < I_{расч}$,
 3. $I_{доп} = I_{расч}$,
 - .
4. Какие источники электрической энергии относятся к традиционным?
 1. Тепловые (ТЭС)
 2. Энергия потока воды (ГЭС)
 3. Атомная энергия (АЭС)
 4. Все перечисленное
5. Чем определяется количество трансформаторов на подстанции?
 1. Мощностью подключаемых потребителей
 2. Категорией надежности подключаемых потребителей
 3. Трансформаторов всегда должно быть не меньше двух
6. Можно ли потребителей 1 категории надежности электроснабжения подключать на двухтрансформаторную подстанцию, предназначенную для подключения потребителей 2 категории?
 1. Да
 2. Нет
 3. По согласованию с главным энергетиком предприятия

Вариант 2

1. Для каких электроприемников применяется метод технологического графика
 1. Для любых электроприемников, расположенных на определенной территории
 2. Для электроприемников автоматизированного или строго ритмичного поточного производства
 3. Для любых электроприемников, работающих по заданному графику

2. Расчетная максимальная нагрузка цеха определяется по формуле

$P_p = K_m \dots$ Какая мощность должна стоять в формуле?

1. $P_{ном}$

2. $P_{уст}$

3. $P_{см}$

3. Если при выборе трансформатора коэффициент его загрузки в послеаварийном режиме $> 1,4$, то необходимо:

1. Уменьшить время работы трансформатора в послеаварийном режиме

2. Выбрать другой трансформатор, для которого данное условие будет выполняться

3. Увеличить напряжение сети

4. Тепловые электростанции (ТЭС):

1. Вырабатывают электроэнергию в результате преобразования тепловой энергии, которая выделяется при сжигании органического топлива (угля, нефти, газа).

2. Комплекс сооружений и оборудования, посредством которых энергия потока воды преобразуется в электрическую энергию.

3. Электростанция, в которой атомная (ядерная) энергия используется для получения электрической.

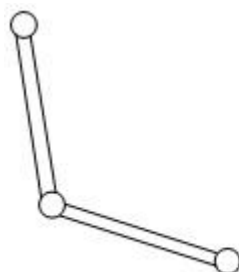
5. При выборе автоматических выключателей, что первое мы должны учесть?

1. Напряжение установки

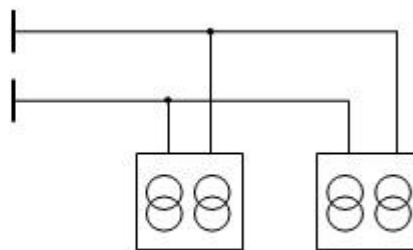
2. Тип распределительного устройства

2. Отключающую способность

6. Какая схема изображена на рисунках



а



б

1. Радиальная

2. Магистральная

3. Смешанная.

Вариант 3

1. Какие коэффициенты используются в методе упорядоченных диаграмм

1. Коэффициент спроса

2. Коэффициент использования и коэффициент максимума

3. Коэффициент формы графика нагрузки

2. Как определяется нагрузка на ответвлениях к отдельным электроприемникам?

1. По номинальной мощности

2. По средней мощности

3. По максимальной мощности.

3. Площадь, ограниченная суточным графиком нагрузки дает возможность определить:

1. Потребленную электроэнергию
2. Потребленную активную мощность
3. Потребленную реактивную мощность

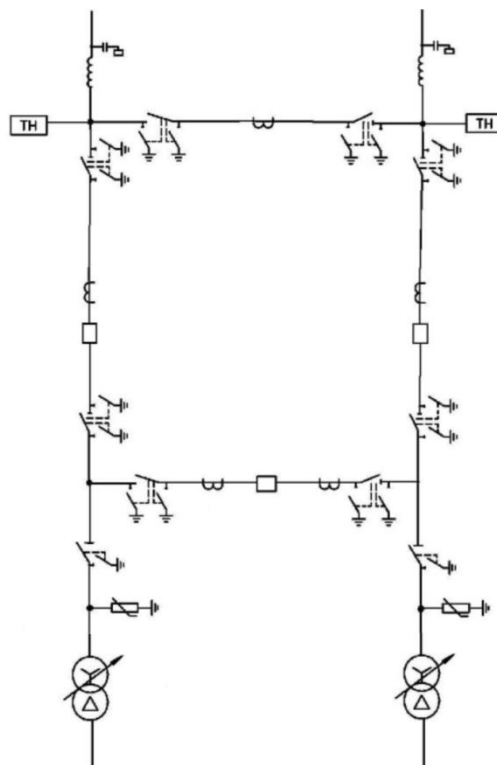
4. Что относится к средствам компенсации реактивной мощности?

1. Конденсаторные батареи, реакторы, синхронные компенсаторы
2. Конденсаторные батареи, синхронные двигатели, вентильные статические источники реактивной мощности
3. Конденсаторные батареи, синхронные компенсаторы

5. Для защиты от токов короткого замыкания устанавливают

1. Выключатели нагрузки или предохранители
2. Разрядники
3. Автоматические выключатели или предохранители

6. Для каких подстанций устанавливается ремонтная перемычка



1. Если через шины высокого напряжения подстанции осуществляется транзит мощности

2. Установка перемычки обязательна для данной схемы
3. Перемычка не нужна

Вариант 4

1. Метод коэффициента спроса используется для:

1. Точного определения нагрузки предприятия
2. Предварительного определения нагрузок предприятия
3. Для проектирования схемы электроснабжения предприятия

2. Пиковый ток группы электроприемников определяется по формуле
 $I_{\text{пик}} = I_{\text{пуск}} + (I_p - K_n I_{\text{ном}}) I_{\text{пуск}}$ - какой ток имеется в виду?

1. Суммарный пусковой ток группы электроприемников
2. Наибольший пусковой ток электродвигателя из группы
3. Наименьший пусковой ток электродвигателя из группы

3. Если в сетях предприятия есть удаленные электроприемники, то выбранные по допустимому нагреву сечения проводников этих электроприемников необходимо проверить:

1. По экономической плотности тока
2. По потере напряжения
3. По термической стойкости к токам к.з.

4. Подстанцией называется:

1. Электроустановка, служащая для преобразования и распределения электроэнергии и состоящая из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительных устройств до и выше 1000 В, аккумуляторной батареи устройств управления и вспомогательных сооружений.

2. Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы.

3. Электроустановка, предназначенная для передачи электрической энергии на одном и том же напряжении без трансформации.

5. Выбор разъединителей производят по:

1. Напряжению установки, по длительному току, по отключающей способности
2. Напряжению установки, по длительному току,
3. Напряжению установки, по длительному току, по электродинамической и термической стойкости

6. Построив картограмму нагрузок, мы можем:

1. Определить местоположение ГПП
2. Определить наиболее выгодное расположение цеховых подстанций
3. Максимально сократить протяженность распределительных сетей

Вариант 5

1. Метод удельной нагрузки на единицу производственной площади применяется при проектировании:

1. Когда нагрузка равномерно распределена по площади цеха
2. Для расчета осветительной нагрузки
3. Для строго ритмичного поточного производства

2. Пиковый ток группы электроприемников определяется по формуле
 $I_{\text{пик}} = I_{\text{пуск}} + (I_p - K_n I_{\text{ном}}) I_{\text{ном}}$ - какой ток имеется в виду?

1. Номинальный электродвигателя из группы с наибольшим пусковым током
2. Номинальный электродвигателя из группы с наименьшим пусковым током
3. Сумма номинальных токов электродвигателей группы

3. 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

4. В каких пределах лежат допустимые отклонения напряжения у потребителей?

1. Нормально допустимые $\pm 5\%$, предельно допустимые $\pm 10\%$
2. Нормально допустимые $\pm 10\%$, предельно допустимые $\pm 15\%$
3. $\pm 5\%$

5. При выборе количества заземляющих ножей у разъединителя:

1. Необходимо предусмотреть не менее одного заземляющего ножа
2. Количество заземляющих ножей определяется типом РУ
3. Предусматривается такое количество заземляющих ножей, чтобы исключалось использование переносных заземлений

6. Если отклонения напряжения на вводном цеховом устройстве в нормальном режиме составляет -10% от номинального, то необходимо выполнить

1. Централизованную компенсацию
2. Групповую компенсацию
3. Индивидуальную компенсацию

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