

Компонент ОПОП

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

наименование ОПОП

Б1.О.24

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины (модуля)

Системы электроснабжения городов и

промышленных предприятий

Разработчик:

Васильева Е.В.

ФИО

доцент

должность

Кафедры СЭ и Т

Утверждено на заседании кафедры

строительства, энергетики и транспорта

наименование кафедры

протокол № 07

от

07.03.2024

Заведующий кафедрой

СЭ и Т



подпись

Челтыбашев А.А

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>		
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1ОПК-3 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока ИД-2ОПК-3. Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Знать: --закономерности формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях системы электроснабжения и практические методы ее расчета; --типы схем, применяемых в системах электроснабжения и их конструктивное выполнение.	Уметь: – производить расчет электрических нагрузок предприятия; -- выбирать электротехническое оборудование необходимого типа и параметров -- выбирать режимы нейтрали распределительных электрических сетей; - -- определять показатели качества электроэнергии.	Владеть: – навыками определения величин расчетных нагрузок; – навыками анализа и синтеза схем распределительных электрических сетей; – навыками введения показателей качества электроэнергии в допустимые пределы	типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы	результаты текущего контроля
ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	ИД-2ПК-1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения ИД-4ПК-1 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объекта ИД-5ПК-1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы	Знать: – общие сведения об электрических станциях, подстанциях и ЛЭП; – показатели качества электроэнергии и способы его обеспечения; -- компенсацию реактивной мощности	Уметь: – выполнять расчет режимов работы электрических сетей предприятия; – выполнять чертежи принципиальных электрических схем объектов профессиональной деятельности.	Владеть: – навыками проектирования на вариантной основе схем электроснабжения промышленных предприятий и городов – анализом результатов, получаемых в результате расчета режимов работы предприятия.	типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы	результаты текущего контроля

	электроснабжения объекта					
--	-----------------------------	--	--	--	--	--

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 включен типовой вариант контрольного задания.

Задание: 1. Определить расчетную мощность предприятия. 2. Произвести выбор количества и мощности цеховых трансформаторов по удельной плотности нагрузки . 3. Произвести компенсацию реактивной мощности путем установки КУ на низкой и высокой сторонах цеховых трансформаторных подстанций.

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 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 и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопросы для проверки сформированности знаний и (или) умений компетенции ОПК-3 и ПК-1

1. Упрощенная структура системы электроснабжения предприятий.
2. Упрощенная структура системы электроснабжения городов.
3. Основные требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
4. Расчет питающих линий электропередачи.
5. Системы устройств высшего напряжения пункта приема электроэнергии.
6. Схемы РУ низшего напряжения пункта приема электроэнергии
7. Схемы РУ низшего напряжения пункта приема электроэнергии.
8. Выбор места размещения пункта приема электроэнергии.
9. Выбор напряжения распределительной сети.

10. Выбор схемы распределительной сети.
11. Выбор схемы внутрицеховой распределительной сети.
12. Способы транспорта электрической энергии.
13. Выбор способа транспорта электрической энергии на различных уровнях системы электроснабжения
14. Принцип компенсации реактивной мощности.
15. Средства компенсации реактивной мощности на промышленных предприятиях
16. Средства компенсации реактивной мощности в электрических сетях
17. Характеристика источника питания.
18. Выбор напряжения питания пункта приема электроэнергии
19. Выбор и проверка силовых трансформаторов пункта приема электроэнергии
20. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов
21. Выбор типа цеховых трансформаторов с учетом окружающей среды
22. Выбор места размещения цеховых трансформаторных подстанций .
23. Условия выбора кабельных линий.
24. Выбор и проверка электрооборудования на различных уровнях системы электроснабжения.
25. Условия выбора коммутационных аппаратов.
26. Условия проверки коммутационных аппаратов к действию токов короткого замыкания
27. Выбор варианта компоновки открытого распределительного устройства
28. Выбор варианта компоновки закрытого распределительного устройства.
29. Условия проверки токоведущих частей к действию токов короткого замыкания.
30. Выбор варианта компоновки распределительного пункта
31. Режимы нейтрали в распределительных сетях.
32. Расчет емкостного тока замыкания на землю. Допустимые токи замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.
33. Компенсация емкостного тока замыкания на землю.
34. Обеспечение качества напряжения.
35. Естественная компенсация реактивной мощности.
36. Выбор низковольтных компенсирующих устройств.
37. Определение экономически целесообразной реактивной мощности, генерируемой синхронными двигателями.
38. Балансовые расчеты реактивной мощности. Выбор высоковольтных компенсирующих устройств.
39. Нормальные требования к качеству напряжения, методы и средства кондиционирования напряжения
40. Характеристики параметров режимов и их оптимизация (включая компенсацию реактивных нагрузок).

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.
Удовлетворительно	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.
Неудовлетворительно	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-3, ПК-1	Итоговая оценка по дисциплине	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе	Критерии оценивания
Высокий	Отлично	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
Продвинутый	Хорошо	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
Пороговый	Удовлетворительно	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
Ниже порогового	Неудовлетворительно	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

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. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией, но удаленные от них и

передающие вырабатываемую мощность на высоких и сверхвысоких напряжениях.

- а) ТЭС
- б) ГЭС
- в) ГРЭС
- г) КЭС
- д) АЭС

2. Энергия, получаемая при использовании тепла недр земли, называется

- а) ветровыми энергоресурсами
- б) солнечными энергоресурсами
- в) гидроэнергоресурсами
- г) биоэнергоресурсами
- д) геотермальными энергоресурсами

3. Предприятие или установка, предназначенные для производства электроэнергии, это

- а) электростанция
- б) энергосистема
- в) трансформаторная подстанция
- г) система электроснабжения
- д) электрическая система

4. Совокупность электроприемников производственных установок цеха, корпуса, предприятия, присоединенных с помощью электрических сетей к общему пункту электропитания, называется

- а) потребителем ээ
- б) приемником ээ
- в) установкой ээ
- г) приводом ээ
- д) нагрузкой ээ

5. Системой электроснабжения называется

- а) Совокупность устройств для производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии потребителям
- б) Совокупность устройств для производства, передачи и распределения электроэнергии потребителям
- в) Совокупность устройств для передачи и распределения электрической и тепловой энергии потребителям
- г) Совокупность устройств для распределения и потребления электроэнергии потребителями д) Совокупность устройств для производства и потребления электроэнергии потребителями

Вариант 2

1. Электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электроэнергии, это

- а) Электрическая станция
- б) Электрическая подстанция
- в) Приемник энергии
- г) Электрическая сеть
- д) Линия электропередачи

2. Чем комплектуется ЗРУ ГПП?

- а) отделителем и короткозамыкателем
- б) силовыми трансформаторами
- в) ячейками КСО
- г) ячейками КРУ

д) ячейками КСО или КРУ

3. Шинами называют:

- а) провода и кабели
- б) неизолированные проводники
- в) неизолированные проводники и провода, укрепленные на изоляторах
- г) изолированные проводники
- д) воздушные линии

4. Разъединители предназначены для

- а) коммутации электрических цепей в нормальном режиме
- б) защиты от перенапряжений
- в) включения и отключения электрических цепей без нагрузки
- г) быстрого отключения отдельных участков при возникших повреждениях
- д) отключения участка цепи в бестоковую паузу

5. Назначение трансформаторного масла в высоковольтном маломасляном выключателе

- а) Для гашения вибраций контактов
- б) Для улучшения электрической связи
- в) Для изоляции токоведущих частей
- г) Для гашения электрической дуги
- д) Для улучшения работы выключателя

Вариант 3

1. Установка, в которой производится, преобразуется, передается, распределяется, потребляется электрическая энергия, это:

- а) Энергоустановка
- б) Приемник энергии
- в) Электроустановка
- г) Потребитель
- д) Источник энергии

2. Электроаппарат, предназначенный для отключения обесточенной цепи:

- а) отделитель
- б) короткозамыкатель
- в) разъединитель
- г) элегазовый выключатель
- д) предохранитель

3. Реакторы служат для

- а) Создания видимого разрыва
- б) Отключения электрической цепи в нормальном режиме
- в) Создания искусственного короткого замыкания
- г) Подключения электроприемников к воздушным линиям
- д) Ограничения токов короткого замыкания

4. В зависимости от вида энергии, потребляемой первичным двигателем, электростанции могут быть:

- а) тепловыми
- б) гидроэлектростанциями
- в) атомными
- г) газотурбинными

д) все вышеперечисленные

5. Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии, работающая на определенной территории, называется

- а) трансформаторная подстанция
- б) электрическая сеть
- в) электростанция
- г) распределительный пункт
- д) энергетическая система

Вариант 4

1. Энергетические установки, в которых совершается преобразование генерированной энергии в энергию того же вида, но других параметров называются:

- а) аккумулирующие
- б) потребляющие
- в) преобразующие
- г) генерирующие
- д) механические

2. Электроустановка, предназначенная для преобразования электрической энергии одного напряжения в электрическую энергию другого напряжения:

- а) теплоэлектростанция
- б) трансформаторная подстанция
- в) приемный пункт
- г) распределительный пункт
- д) источник питания

3. Электрический аппарат, предназначенный для переключения участков сети, находящихся под напряжением и создания видимого разрыва, это:

- а) высоковольтный выключатель
- б) отделитель
- в) разъединитель
- г) короткозамыкатель
- д) предохранитель

4. Основное электрооборудование электрических станций:

- а) синхронные генераторы, силовые трансформаторы, компенсаторы
- б) выключатели, разъединители, отделители, короткозамыкатели
- в) трансформаторы тока, трансформаторы напряжения
- г) двигатели постоянного тока, асинхронные двигатели
- д) линии электропередач, токопроводы

5. Как называется устройство для передачи электрической энергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам?

- а) кабельные линии - КЛ
- б) воздушные линии - ВЛ
- в) шинопроводы
- г) токопроводы
- д) нет правильного ответа

Вариант 5

1. Что относится к устройствам, в которых производится, преобразуется, распределяется и

потребляется электрическая энергия:

- а) Трансформаторы
- б) Генераторы
- в) Электрические машины
- г) Электрооборудование
- д) Электрические станции

2. Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования:

- а) распределительный пункт - РП
- б) приемный пункт - ПП
- в) источник питания - ИП
- г) трансформаторная подстанция -ТП
- д) электроустановка - ЭУ

3. Короткозамыкатель предназначен для:

- а) ограничения токов короткого замыкания
- б) защиты от токов короткого замыкания
- в) создания искусственного короткого замыкания
- г) отключения электрической цепи без нагрузки
- д) защиты от перенапряжения

4. Расшифровать ОПН:

- а) ограничитель перенапряжения
- б) одноразовый предохранитель наружной установки
- в) однополюсный переключатель напряжения
- г) определитель повышенного напряжения
- д) нет правильного ответа

5. Электрический аппарат, предназначенный для включения и отключения электрической цепи под нагрузкой и в аварийном режиме, это:

- а) разъединитель
- б) короткозамыкатель
- в) высоковольтный выключатель
- г) отделитель
- д) разъединитель, короткозамыкатель, высоковольтный выключатель, отделитель

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