

Компонент ОПОП

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

наименование ОПОП

**Б1.В.03**

шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины (модуля)

Электроэнергетические системы и сети

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



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>		
<b>ПК-1.</b> Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	<p><b>ИПК-1.2</b> Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов</p> <p><b>ИПК-1.3</b> Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения</p> <p><b>ИПК-1.4</b> Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объекта</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– структуру современных электрических сетей;</li> <li>– требования предъявляемые к электрическим сетям;</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять выбор оборудования для современных электрических сетей;</li> <li>– составлять математические модели основных элементов современных электрических сетей;</li> <li>– выполнять расчёт параметров математических моделей схем замещения основных элементов современных электрических сетей;</li> <li>–</li> </ul>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками расчета параметров электрических сетей</li> </ul>	<p>типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы</p>	<p>результаты текущего контроля</p>
<b>ПК-2.</b> . Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	<p><b>ИПК-2.1.</b> Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта</p> <p><b>ИПК-2.2.</b> Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта</p> <p><b>ИПК-2.3.</b> Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– режимы работы современных электрических сетей;</li> <li>– способы регулирования напряжения в электрических сетях.</li> </ul>	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять расчёт режимов современных электрических сетей на основе составленных математических моделей;</li> <li>– выполнять расчёт потерь мощностей в электрических сетях, выполнять механический расчет проводов и тросов ВЛ.</li> <li>–</li> </ul>	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализом результатов, получаемых в результате расчёта режимов работы электрических сетей.</li> <li>–</li> </ul>	<p>типовые 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»)
<b>Полнота знаний</b>	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.
<b>Наличие умений</b>	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.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	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.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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.

**Задание: 1.** Рассчитать районную кольцевую сеть с тремя потребителями.

1. Рассчитывается потокораспределение в сети с нахождением точек потокораздела по сопротивлениям участков без учета потерь мощности в линиях. 2. Рассчитываются потоки мощности в линиях (в начале и в конце каждой) с учетом потерь мощности. 3. Проводится расчет уровней напряжения в узлах сети. При необходимости проводится регулировка напряжения на трансформаторах подстанций. В качестве послеаварийных режимов следует рассмотреть режимы отключения ЛЭП на головных участках сети.

**Задание: 2.** Спроектировать сеть электроснабжения промышленного района:

1. Охарактеризовать электрифицируемый район и потребителей электроэнергии. 2. Выбрать и обосновать варианты схем электрической сети. 3. Предварительно выбрать конструкции и номинальное напряжения линий сети для всех намеченных вариантов. 4. Выбрать количество и мощности силовых трансформаторов на проектируемых подстанциях. 5. Произвести технико-экономическое сравнение вариантов. Выбрать и обосновать оптимальный вариант электрической сети. 6. Произвести электрический расчет основных режимов работы сети (максимальной и минимальной нагрузок, послеаварийный режим). 7. Выбрать при необходимости средства регулирования напряжения. 8. Рассчитать технико-экономические показатели сети.

**Задание: 3.** Выполнить механический расчет ВЛ.

1. Произвести выбор опоры по заданным характеристикам. 2. Рассчитать удельные нагрузки на провод согласно заданного района проектирования воздушной линии электропередачи. 3. Определить исходный режим для уравнения состояния провода. 4. Расчет монтажных стрел провеса. 5. Проверить габарит воздушной линии электропередачи.

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 компетенции ПК-1

1. Приведите пример сети с несимметричной нагрузкой фаз.
2. Как определяются потери напряжения в разветвленных разомкнутых сетях?
3. Как могут распределяться потери напряжения при неправильном подсоединении фаз в линиях с несимметричной нагрузкой фаз?
4. Какие сети называются замкнутыми? Приведите пример замкнутой сети.
5. Дайте определение узловой точки (узла) и точки раздела мощностей (точки токораздела).
6. Какие вы знаете методы расчета замкнутых сетей по потерям напряжения?
7. Как определяются потери напряжения в замкнутых сетях?
8. Какие существуют частные случаи расчета линий с двухсторонним питанием?
9. Какие методы используются для определения мощностей в замкнутых сетях сложных конфигурации?
10. Дайте формулировку законов Кирхгофа, применяемых для проверки расчетов замкнутых сетей.
11. Перечислите теоретические положения метода преобразования сети.
12. Какой метод дает наиболее быстрое решение задачи нахождения распределения мощностей в сложных замкнутых сетях?
13. Как и почему происходит отклонения напряжения у потребителей?
14. Сформулируйте задачу регулирования напряжения в электрических сетях.
15. Что входит в задачу расчета электрических сетей по потерям энергии?
16. Как определяется среднеквадратичный ток за время  $t$ ?
17. Дайте понятие продолжительности использования максимума нагрузки.
18. Как определяются потери энергии в трансформаторах?
19. Из каких составляющих складываются годовые расходы по эксплуатации электрических сетей?
20. Как сечение проводов влияет на составляющие эксплуатационных расходов?
21. По каким критериям выбирается сечение проводов по потерям энергии?
22. Как находится сечение провода, соответствующее минимуму эксплуатационных затрат?

**Вопросы** для проверки сформированности знаний и (или) умений компетенции ПК-2

23. Назовите факторы, определяющие необходимость применения изолированных проводов.

24. Какие материалы применяются для изготовления токоведущих частей проводов и кабелей?
25. Назовите основные конструкции голых проводов, их достоинства и недостатки.
26. Как маркируются провода?
27. Каковы причины применения поясной изоляции в трехжильных кабелях?
28. Почему невозможно применение кабелей с поясной изоляцией для высоких напряжений?
29. Какие конструкции кабелей применяются для очень высоких напряжений?
30. Дайте понятие установочных проводов и шнуров.
31. Назовите наиболее распространенные конструкции проводов и шнуров. Где они применяются?
32. На какие классы разделяются воздушные линии?
33. Какие внешние механические нагрузки воздействуют на провода?
34. Как воздушные линии классифицируются по назначению?
35. Каковы достоинства и недостатки деревянных опор?
36. Какие существуют типы железобетонных опор?
37. Как прокладываются сети внутри помещения?
38. Как производятся ответвления от проводов и соединение проводов?
39. Какие существуют способы прокладки кабелей?
40. Как производится открытая и скрытая прокладка кабелей?
41. Для чего применяются концевые муфты?
42. В каких случаях производится прокладка изолированных проводов в трубах?
43. Опишите особенности прокладки кабелей в земле.
44. Когда применяются синхронные компенсаторы, когда – статические конденсаторы, а когда – реакторы?
45. Перечислите преимущества синхронных компенсаторов.
46. Какие существуют методы определения мощности синхронных компенсаторов и статических конденсаторов?
47. Объясните принцип регулирования напряжения с помощью трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой.
48. Какие меры применяются для изменения сопротивлений участков сети?
49. Почему невозможно регулирование напряжения с помощью перераспределения активных нагрузок?
50. Понятие центральной системы регулирования напряжения, ее преимущества и недостатки.
51. Что называется схемой коммутации электрической сети?
52. В чем опасность перерывов подачи электроэнергии потребителям?
53. Как обеспечивается селективность?
54. В чем достоинства и недостатки разомкнутой и замкнутой сетей?
55. Опишите принцип работы основных видов замкнутых сетей?
56. Почему питание заводских потребителей выполняется с резервированием по сети?
57. В каких случаях применяются сети районного назначения? Виды сетей районного назначения?
58. В чем особенность коммутации внутренних сетей?
59. Из чего складывается себестоимость при передаче электроэнергии?
60. Как выбирается напряжение сети? Что нужно учитывать при выборе напряжения?
61. В чем заключаются преимущества и недостатки сетей с различным напряжением?
62. Как влияют активная и реактивная мощности на потери напряжения в сети?
63. Как достигается уменьшение потерь?
64. Какие факторы влияют при выборе схемы коммутации сети?
65. При помощи каких устройств и методов можно достигнуть наибольшей экономии?
66. Как выбираются устройства для регулирования напряжения?

67. В чем заключаются особенности расчета проводов и тросов?  
 68. Что такое критический пролет?  
 69. В чем заключается понятие критической температуры?  
 70. Как определить напряжение в проводе при различных и постоянных атмосферных условиях?

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

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.

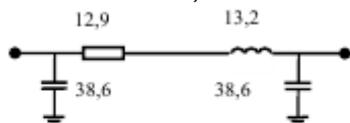
Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

*Вариант 1*

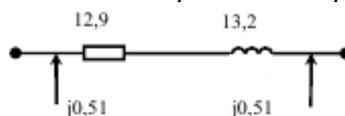
1. Какие основные элементы входят в электрическую сеть?

1. Электростанции, ЛЭП.
2. ЛЭП и подстанции
3. ЛЭП и электроустановки потребителей

2. Схема замещения какого элемента сети изображена на рисунках а и б



а)



б)

1. ВЛ
2. Трансформатор
3. Кабельная линия

3. Какое условие должно выполняться при расчете загрузки воздушной линии в после аварийном режиме

1.  $I_{доп} > I_{расч}$ ,
2.  $I_{доп} < I_{расч}$ ,
3.  $I_{доп} = I_{расч}$ ,

4. Какие средства используются для регулирования напряжения в ЭЭС?

1. Трансформаторы с РПН, с ПБВ, линейные регуляторы, КУ.
2. Трансформаторы с РПН, с ПБВ, линейные регуляторы
3. Трансформаторы с РПН, с ПБВ, линейные регуляторы, генераторы станций

5. Какую мощность можно передать через обмотку низшего напряжения автотрансформатора?

1. Среднюю мощность автотрансформатора
2. Номинальную мощность автотрансформатора
3. Типовую мощность автотрансформатора

6. Если централизованное встречное регулирование не может обеспечить требуемый

уровень напряжения, то необходимо:

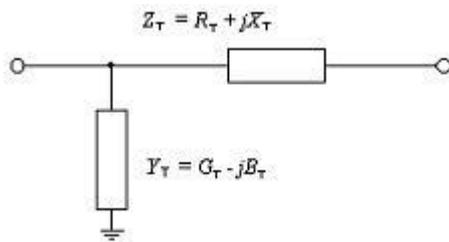
1. Заменить трансформаторы в центре питания
2. Использовать местное регулирование у потребителей
3. Установить шунтирующие реакторы

Вариант 2

1. Назначение электрической сети?

1. Передача электроэнергии на определенной территории
2. Распределение электроэнергии на определенной территории
3. Передача и распределение электроэнергии на определенной территории

2. Схема замещения какого элемента сети изображена на рисунке



1. ЛЭП
2. Трансформатор двухобмоточный
3. Генератор

3. Если при расчете загрузки воздушной линии в послеаварийном режиме не выполняется

условие  $I_{доп} > I_{расч}$ , то необходимо

1. Увеличить выбранное сечение до величины, при котором данное условие будет выполняться
2. Увеличить напряжение сети
3. Расцепить провод

4. Цель регулирования напряжения в местных распределительных сетях?

1. Обеспечение экономичного режима за счет уменьшения потерь мощности и энергии.
2. Поддержание отклонений напряжения в пределах, установленных ГОСТом 13109-97
3. Ограничение внутренних перенапряжений

5. Какой параметр сети определяется по формуле  $R=r_0L$

1. Активная проводимость линии
2. Активное сопротивление линии
3. Активное сопротивление трансформатора

6. Если централизованное встречное регулирование не может обеспечить требуемый уровень напряжения у удаленного потребителя, то необходимо:

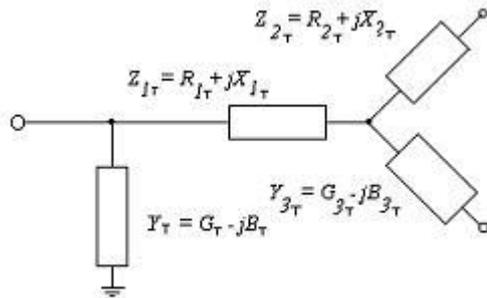
1. Установить на линии этого потребителя установки продольной компенсации
2. Установить у потребителя КУ
3. Заменить провода на линии

Вариант 3

1. По каким признакам классифицируется электрическая сеть?

1. По величине номинального напряжения
2. По охватываемой территории
3. По назначению
4. По характеру потребителей
5. По всем выше названным признакам

2. Схема замещения какого элемента сети изображена на рисунке



1. Синхронный компенсатор
2. Трансформатор трехобмоточный
3. Трансформатор с расщепленной обмоткой

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. Цель регулирования напряжения в системообразующих распределительных сетях?

1. Обеспечение экономичного режима за счет уменьшения потерь мощности и энергии.
2. Поддержание отклонений напряжения в пределах, установленных ГОСТом 13109-97
3. Ограничение внутренних перенапряжений

5. Какой параметр сети определяется по формуле  $U^2 b_0 L$

1. Потери на корону
2. Зарядная мощность ВЛ
3. Емкостная проводимость

6. Если в проектируемой сети при расчетах получается большая величина потерь активной мощности в линиях, то необходимо

1. Осуществить передачу мощности на более высоком напряжении
2. Заменить сечения проводов
3. Поставить КУ

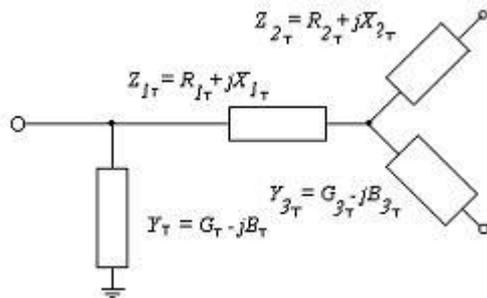
Вариант 4

1. Какие требования предъявляются к электрической сети

1. Работоспособность, надежность, ремонтпригодность, гибкость и экономичность.

2. Надежность, ремонтпригодность, гибкость и экономичность
3. Экономичность, надежность, ремонтпригодность

2. Схема замещения какого элемента сети изображена на рисунке



1. Двухобмоточный трансформатор
2. Автотрансформатор
3. Трансформатор с расщепленной обмоткой

3. Метод экономической плотности тока применяется для выбора сечений

1. Линий электропередачи до 220 кВ
2. Воздушных линий электропередачи до 220 кВ и кабельных до 35 кВ
3. Всех линий электропередачи

4. Цель регулирования напряжения в районных распределительных сетях?

1. Обеспечение экономичного режима за счет уменьшения потерь мощности и энергии.
2. Поддержание отклонений напряжения в пределах, установленных ГОСТом 13109-97
3. Ограничени внутренних перенапряжений

5. Какой параметр сети определяется по формуле  $I_x \% S_{ном} / 100$

1. Потери активной мощности при х.х. трансформатора
2. Потери реактивной мощности при х.х. трансформатора
3. Нагрузочные потери трансформатора

6. Составив баланс реактивной мощности в сети, можно:

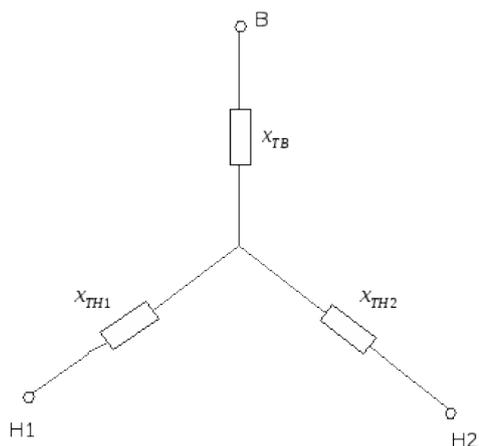
1. Определить сколько реактивной мощности нужно выработать генераторам станций.
2. Определить необходимость установки компенсирующих устройств
3. Определить мощность компенсирующих устройств

Вариант 5

1. Воздушные, кабельные линии, токопроводы, электропроводки- это что?

1. Электроэнергетическая система
2. Электрические сети
3. Линии электропередачи

2. Схема замещения какого элемента сети изображена на рисунке



1. Трехобмоточный трансформатор
  2. Автотрансформатор
  3. Трансформатор с расщепленной обмоткой
3. При выборе сечение провода ВЛ по экономической плотности тока, какие технические ограничения должны быть учтены
1. Механическая прочность, условия не возникновения короны, допустимый нагрев
  2. Механическая прочность, условия не возникновения короны, термическая стойкость
  3. Термическая стойкость, условия не возникновения короны, допустимый нагрев
4. Что такое встречное регулирование?
1. Регулирование, при котором на шинах ЦП в период наименьших нагрузок напряжение повышается, а в период наибольших понижается.
  2. Регулирование, при котором на шинах ЦП в период наименьших нагрузок напряжение понижается, а в период наибольших повышается.
  3. Регулирование напряжения происходит на шинах местных подстанций
5. Какой параметр сети определяется по формуле  $\Delta P_{кS^2}/S_{т ном}^2$
1. Потери активной мощности в трансформаторе при х.х.
  2. Нагрузочные потери активной мощности в трансформаторе
  3. Потери активной мощности в трансформаторе
6. Если при расчете максимальной стрелы провеса ВЛ расчетный габарит получился больше допустимого, то необходимо
1. Выбрать опору большей строительной высоты
  2. Уменьшить пролет ВЛ
  3. Заменить сечение провода

#### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов

<b>3 «удовлетворительно»</b>	50-69 % правильных ответов
<b>2 «неудовлетворительно»</b>	49% и меньше правильных ответов