

Компонент ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Дисциплины
(модуля)**

Б1.В.01 Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий

Разработчик (и):

Васильева Е.В.

ФИО

Доцент

ДОЛЖНОСТЬ

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры
протокол № 6 от 22.05.2026

Заведующий кафедрой СЭиТ

А.А. Челтыбашев

Мурманск

2026

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 осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности	ИД-1_{ПК-1}. Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений ИД-2_{ПК-1}. Способен применять методы создания, анализа и расчета моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности ИД-3_{ПК-1}. Способен осуществлять обоснование проектов	методы проектирования объектов профессиональной деятельности	осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности	методами проектирования объектов профессиональной деятельности	- комплект заданий для выполнения практических работ; -методические указания для выполнения лабораторных работ - тестовые задания;	Вопросы к экзамену 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 объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продemonстрированы 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.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	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.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.

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
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	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.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	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
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
Хорошо	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.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	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 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:

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

1. Виды схем и их назначение;
2. Основные требования к главным схемам электроустановок.
3. Какие структурные схемы используются на КЭС, ГЭС, АЭС.
4. Структурные схемы ТЭЦ.
5. Структурные схемы подстанций.
6. Типовые схемы РУ с напряжением 6 – 10 кВ . Привести пример.
7. Типовые схемы РУ с напряжением 35 кВ и выше. Привести пример.
8. В каких случаях схемы ТЭЦ строятся с ГРУ?
9. В каких случаях схемы ТЭЦ строятся по блочному принципу?
10. Определение мощности трансформаторов связи с системой на ТЭЦ с ГРУ?
11. Определение мощности блочных трансформаторов ТЭ.
12. Цель соединения в кольцо шин секций ГРУ.
13. Роль реакторов, устанавливаемых на ТЭЦ.
14. Эффект применения сдвоенных реакторов на ТЭЦ.
15. Определение мощности генераторов ТЭЦ с ГРУ
16. Определение мощности генераторов блочной ТЭЦ
17. Уравнение баланса активной мощности. Записать и пояснить.
18. Классификация подстанции по способу присоединения к сети.
19. Основные требования, предъявляемые к подстанциям
20. Открытые и закрытые РУ. Их достоинства и недостатки.
21. Элегазовые РУ. Краткая характеристика
22. Основные преимущества комплектных трансформаторов подстанций блочного типа.
23. Какие распределительные устройства обеспечивают большую безопасность и удобство обслуживания - ЗРУ, ОРУ или КРУ?
24. Основные типы конфигурации электрических сетей
25. Требования, предъявляемые к схемам электроснабжения предприятий.
26. Какие схемы используются для электроснабжения промышленных предприятий.
27. Схемы электрических сетей городов.
28. Схемы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей.
29. Режимы работы нейтрали в электрических системах.
30. Что зависит от режима работы нейтрали в электрических системах.

31. Факторы, влияющие на режим работы нейтрали трансформаторов и автотрансформаторов.
32. Как влияет категория надежности электроснабжения потребителей на выбор схемы их электроснабжения.

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

Оценка	Баллы	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	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.
Хорошо	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-2, 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. Тип трансформатора трехфазного с расщепленной обмоткой НН с системой охлаждения «Д» с регулятором напряжения РПН

1. ТРДЦНС
2. ТРДЦН
3. ТДТН
4. ТНЦ
5. ТРДН

2. Какие требования предъявляются к системам электроснабжения?

1. Надежность электроснабжения.
2. Гибкость или маневренность системы электроснабжения
3. Экономичность
4. Безопасность и удобство обслуживания
5. Все, выше перечисленные

3. Электрические сети называются «сетями с малыми токами замыкания на землю», если при замыкание одной фазы на землю токи

1. менее 300 А
2. менее 500 А
3. менее 30 А
4. менее 10 А
5. менее 20 А

4. Схема РУ, рекомендуемая для подстанций с высшим напряжением 110кВ при числе присоединений до шести включительно

1. Схема четырёхугольника
2. Одиночная секционированная система шин
3. Схема с одной рабочей и обходной системами шин

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. Какие схемные решения используют при наличии нелинейных и резкопеременных нагрузок?

1. Установка шунтирующих реакторов
2. Установка токоограничивающих реакторов
3. Установка компенсированных устройств
4. Увеличение сечения питающих линий

Вариант 2

1. Конструктивной и механической основой трансформатора является

1. Бак трансформатора
2. Охлаждающее устройство
3. Защитные и измерительные устройства
4. Обмотки
5. Магнитопровод

2. К тепловым электростанциям не относятся:

1. ГТУ
2. ТЭЦ
3. ЛГУ
4. АЭС
5. ГЭС

3. Устройство ПБВ применяется на трансформаторах с целью

1. Восстановления в работе трансформатора при отключении питающей линии
2. Регулирования напряжения в режимах холостого хода
3. Регулирования напряжения в аварийных ситуациях
4. Суточного регулирования напряжения
5. Сезонного регулирования напряжения

4. Электрические сети называются «сетями с большими токами замыкания на землю», если при замыкании одной фазы на землю токи

1. более 20 А
2. более 200 А
3. более 100 А
4. более 10 А
5. более 500 А

5. Какие схемы электроснабжения обеспечивают надежное питание потребителей первой категории?

1. Одиночная магистральная
2. Радиальная
3. Кольцевая
4. Двойная магистральная

6. Автотрансформаторы на ТЭС предназначены

1. Для подключения генератора.
2. Для подключения резервного трансформатора собственных нужд.
3. Для связи РУ высшего и среднего напряжений
4. Для связи РУ высшего и низшего напряжений.
5. Для подключения рабочего трансформатора собственных нужд.

Вариант 3

1. Система охлаждения трансформатора ТДТН

- 1. Масляное водяное охлаждение с направленным потоком масла*
- 2. Естественное масляное охлаждение*
- 3. Масляное охлаждение с дутьем и принудительной циркуляцией масла*
- 4. Естественное воздушное охлаждение*
- 5. Масляное охлаждение с дутьем и естественной циркуляцией масла*

2. Основной тип электростанций располагаемый в центре электрических и тепловых нагрузок

- 1. ГТУ*
- 2. ГРЭС*
- 3. АЭС*
- 4. ГЭС и ГАЭС*
- 5. ТЭЦ.*

3. Объединенные энергосистемы имеют преимущества. Какое из перечисленных не является преимуществом?

- 1. Повышение гибкости работы электроустановок*
- 2. Увеличение надежности*
- 3. Повышение качества электроэнергии.*
- 4. Экономичность.*
- 5. Увеличение суммарного резерва мощности.*

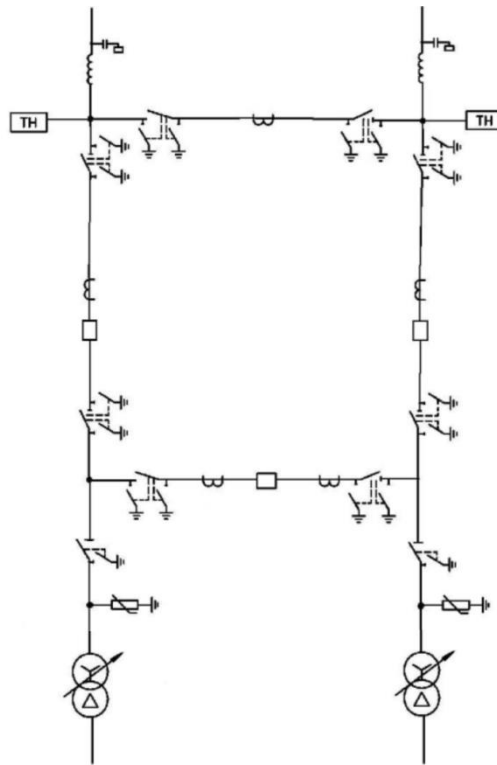
4. Сети с глухозаземленной нейтралью это:

- 1. Сети 110 кВ и выше*
- 2. Сети до 1 кВ*
- 3. Сети 6-10, 35 кВ*
- 4. Сети 220 кВ и выше*

5. Для чего на предприятии строится собственная электростанция?

- 1. Экономия ресурсов*
- 2. Удаленность предприятия от энергосистемы*
- 3. Необходимость большого количества тепловой энергии*
- 4. Наличие своих водозаборных сооружений*

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. На трансформаторах с системой охлаждения ДЦ и Ц, устройства циркуляции масла включаются автоматически
 1. если при минусовых температурах воздуха температура масла $+45^\circ\text{C}$
 2. при температуре масла выше $+50^\circ\text{C}$
 3. при нагрузке 50% от номинальной
 4. при температуре окружающей среды выше $+25^\circ\text{C}$
 5. одновременно с включением трансформатора
2. Экономическая целесообразность схемы при технико-экономическом сравнении структурных схем вариантов определяется
 1. Капиталовложениями и годовыми эксплуатационными издержками
 2. Стоимостью потерь электрической энергии
 3. Годовыми эксплуатационными издержками
 4. Капиталовложениями на сооружение электроустановок
 5. Минимальными приведенными затратами
3. Для электроснабжения потребителей I категории не применяется схема:
 1. одна система сборных шин
 2. одна секционированная система сборных шин замкнутая в кольцо
 3. одна секционированная система сборных шин с секционным реактором
 4. одна секционированная система сборных шин
 5. две системы сборных шин
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. Распределительные устройства какого напряжения должны быть оборудованы оперативной блокировкой?

1. Все
2. РУ напряжением выше 1 кВ
3. РУ напряжением 6-35 кВ
4. РУ напряжением 110 кВ и выше

Вариант 5

1. Устройство РПН применяется на трансформаторах с целью

1. Регулирования напряжения в режимах холостого хода
2. Восстановления в работе трансформатора при исчезновении напряжения со стороны питающей линии
3. Сезонного регулирования напряжения
4. Регулирования напряжения в аварийных ситуациях
5. Суточного регулирования напряжения

2. Для сборных шин и ошиновок ГРУ применяются

1. Жесткие стальные шины
2. Гибкие медные провода
3. Жесткие алюминиевые шины
4. Гибкие алюминиевые провода
5. Гибкие стальные провода

3. К тупиковым относятся подстанции:

1. Присоединенные глухой отпайкой к одной или двум проходящим линиям
2. Расположенные в начале линии электропередач
3. Включенные в рассечку одной или двух линий с двусторонним питанием
4. К которым присоединено более двух линий питающей сети, приходящих от двух или более электроустановок
5. Получающие электроэнергию от одной электроустановки по одной или нескольким параллельным линиям

4. 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

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. Каковы принципы построения сельской сети электропередачи?

1. Основные магистрали электроснабжения линии 110 кВ с центрами питания 110/10 кВ и 110/35/10 кВ;
2. Распределительная сеть на напряжении 10 кВ с радиусом действия 10—12 км;
3. При малой плотности нагрузки с большими расстояниями между ЦП с трехобмоточными трансформаторами сеть на напряжении 35 кВ;
4. Радиус действия 30—35 км при передаче мощности до 4 МВт

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

Комплект заданий диагностической работы

ПК-1. Способен осуществлять проектирование объектов профессиональной деятельности	
1	1. Что такое электроустановка? А) Это совокупность машин, аппаратов, линий электропередачи и вспомогательных устройств, предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии; Б) Это совокупность зданий, производственных помещений, цехов, вспомогательных устройств, предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии; В) Это совокупность вспомогательных устройств, предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

2. Что такое нейтраль?

А) Нейтралями электроустановок называют точки трехфазных обмоток генераторов или трансформаторов, соединенных в звезду или треугольник.

Б) Нейтралями электроустановок называют точки трехфазных обмоток генераторов или трансформаторов, соединенных в треугольник.

В) Нейтралями электроустановок называют общие точки трехфазных обмоток генераторов или трансформаторов, соединенных в звезду.

3. Какое исполнение нейтрали в сетях с номинальным напряжением 110 кВ и выше?

А) выполняются с эффективным заземлением нейтрали (нейтраль заземляется непосредственно или через небольшое сопротивление);

Б) выполняются с заземлением нейтрали через резистор;

В) (по условию обеспечения максимальной электробезопасности при замыканиях на землю), выполняются с незаземленной нейтралью.

4. Компенсация емкостного тока на землю в схемах 6-20 кВ блоков генератор - трансформатор необходима при значениях этого тока в нормальных условиях:

А) более 10 А;

Б) более 5А;

В) более 15 А.

5. Что такое номинальное напряжение?

А) Номинальное напряжение - это междуфазное напряжение обмотки статора в номинальном режиме.

Б) Номинальное напряжение - это линейное напряжение обмотки статора в номинальном режиме.

В) Номинальное напряжение - это напряжение обмотки ротора в номинальном режиме.

6. Какое принято значение номинального $\cos \varphi$ для турбогенераторов до 500 МВт и гидрогенераторов до 300 МВт?

А) 0,8;

Б) 0,85;

В) 0,9.

7. Что такое пускатель?

А) Пускатель - это коммутационный аппарат, предназначенный для пуска, останова и защиты электродвигателей.

Б) Пускатель - это двухпозиционный коммутационный аппарат с самовозвратом, предназначенный для частых коммутаций токов, не превышающих токи перегрузки, и приводимый в действие приводом.

В) Пускатель - это коммутационный электрический аппарат, предназначенный для отключения защищаемой цепи разрушением специально предусмотренных для этого токоведущих частей под действием тока, превышающего определенное значение.

8. Количественными показателями режима работы электрической системы являются:

а) токи и напряжения;

б) мощности, потери мощности, потери напряжения;

в) мощности и напряжения.

9. Если генерируемая реактивная мощность становится больше потребляемой, то напряжение в сети:

а) не изменяется;

б) повышается;

в) резко снижается до 0.

10. Режим энергосистемы, обеспечивающий наименьшие расчетные или

	приведенные затраты, называют: а) установившимся; б) утяжеленным; в) оптимальным.
--	--