

# Приложение к рабочей программе дисциплины Энергетика морских объектов

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Профиль – Электрооборудование и автоматика судов  
Учебный план 2023 года разработки

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

#### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных выше дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performance tests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulation tests), применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты.

Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: Входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам (темам) дисциплины

Тема	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс- тестирование)	Защита отчетов по практическим работам	
Тема 1. Общие принципы организации энергетических комплексов морской техники	+	+	Зачет с оценкой
Тема 2. Устройство и принцип действия энергетических установок морской техники	+	+	Зачет с оценкой

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Что такое электрический ток?	a) графическое изображение элементов b) это устройство для измерения ЭДС c) упорядоченное движение заряженных частиц в проводнике. d) беспорядочное движение частиц вещества e) совокупность устройств, предназначенных для использования электрического сопротивления
2. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком	a) электреты b) источник c) резисторы d) реостаты e) конденсатор
3. Закон Джоуля – Ленца	a) работа, производимая источником, равна произведению ЭДС источника на заряд, переносимый в цепи b) определяет зависимость между ЭДС источника питания, с внутренним сопротивлением c) пропорционален сопротивлению проводника в контуре алгебраической суммы d) количество теплоты, выделяющейся в проводнике при прохождении по нему электрического тока, равно произведению квадрата силы тока на сопротивление проводника и время прохождения тока через проводник e) прямо пропорциональна напряжению на этом участке и обратно пропорциональна его сопротивлению
4. Определите сопротивление нити электрической лампы мощностью 100 Вт, если лампа рассчитана на напряжение 220 В.	a) 570 Ом b) 488 Ом c) 523 Ом d) 446 Ом
5. Физическая величина, характеризующую быстроту совершения работы.	a) работа b) напряжения c) мощность d) сопротивления e) нет правильного ответа
6. Электрическая машина, предназначенная для преобразования параметров электрической энергии с целью передачи ее на расстояние, называется	a) генератор b) трансформатор c) двигатель
7. Сила тока в электрической цепи 2 А при напряжении на его концах 5 В. Найдите сопротивление проводника.	a) 10 Ом b) 0,4 Ом c) 2,5 Ом d) 4 Ом e) 0,2 Ом
8. Вещества, почти не проводящие электрический ток.	a) диэлектрики b) электреты c) сегнетоэлектрики

	d) пьезоэлектрический эффект e) диод
9. Какие из перечисленных ниже частиц имеют наименьший отрицательный заряд?	a) электрон b) протон c) нейтрон d) антиэлектрон e) нейтральный
10. Участок цепи это...?	a) часть цепи между двумя узлами b) замкнутая часть цепи c) графическое изображение элементов d) часть цепи между двумя точками e) элемент электрической цепи, предназначенный для использования электрического сопротивления

### Тестирование по пройденному материалу

Текущая аттестация осуществляется путем прохождения обучающимися тестов по материалам лекций. Для проведения тестирования используется Портал поддержки образования КГМУ (в структуре Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КГМУ», с использованием Moodle). Обучающиеся проходят тесты в режиме самоподготовки. Количество попыток прохождения каждого теста и время прохождения не ограничено.

Вопрос	Ответы	
1. Сопоставить электростанцию и используемый ею вид энергии.	1) ГЭС 2) АЭС 3) ТЭС	a) Энергия деления ядер b) Энергия сжигаемого топлива c) Энергия воды
2. Что дает объединение электростанций в единую энергосистему?	a) Повысить надежность электроснабжения потребителей b) Повысить коэффициент мощности в энергосистеме c) Снизить токи к.з. в энергосистеме	
3. Сопоставить электростанцию и её КПД.	1) КЭС 2) ТЭЦ 3) ГЭС	a) 80-90% b) 35-40% c) 60-70%
4. От чего зависит частота тока в энергосистеме?	a) От скорости вращения генератора на электростанции b) От тока возбуждения генератора на электростанции c) От мощности генератора на электростанции	
5. На каком классе напряжения генераторы на электростанциях вырабатывают электроэнергию?	a) 6-10 кВ b) 0,4-0,6 кВ c) 35-110 кВ	
6. Как подразделяются электростанции?	a) По виду энергии, потребляемой первичным двигателем b) По месту расположения электростанции c) По мощности электростанции	
7. Сопоставить термины с их определениями.	1) Энергетическая система 2) Система электроснабжения 3) Электроустановка	a) Совокупность взаимосвязанных электроустановок, предназначенных для производства, передачи и распределения электроэнергии b) Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования предназначенных для производства, трансформации, передачи, распределения электроэнергии и преобразования её в другой вид энергии, изменения рода тока, напряжения, частоты или числа фаз c) Совокупность электроустановок по выработке, распределению и потреблению электроэнергии и теплоты, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями

8. Длительный опыт эксплуатации энергосистем показал целесообразность...	a) Соединения отдельных энергосистем между собой b) Отдельной работы энергосистем c) Объединение энергосистем по месту расположения	
9. Номинальным напряжением генераторов, трансформаторов, сетей и электроприемников электроэнергии называется то напряжение, при котором оно предназначено для...	a) Нормальной работы в продолжительном режиме b) Работы при кратковременных суточных перегрузках c) Работы при максимальных длительных перегрузках	
10. Как подразделяются электроустановки потребителей по напряжению?	1) До 1 кВ и выше 1 кВ 2) До 0,66 кВ и выше 0,66 кВ 3) До 6 кВ и выше 6 кВ	
11. На сколько процентов номинальное напряжение генераторов и вторичных обмоток силовых трансформаторов превышает номинальное напряжение сети?	a) 5-10% b) 10-15% c) 15-20%	
12. Какой частоты в нашей стране производится и распределяется трёхфазный переменный ток?	a) 50 Герц b) 55 Герц c) 60 Герц	
13. Какой документ регламентирует требования к системам электроснабжения?	a) Правила устройства электроустановок (ПУЭ) b) Строительные нормы и правила (СНиП) c) Документация потребителей	
14. Что является особенностью работы электростанции?	a) Вырабатывать столько электроэнергии, сколько её требуется в данный момент b) Вырабатывать больше электроэнергии, чем её требуется c) Вырабатывать меньше электроэнергии, чем её требуется	
15. Кто осуществляет оперативное руководство режимом работы электростанции?	a) Диспетчерские службы b) Главный инженер электростанции c) Потребители электроэнергии	
16. Какими схемами оборудуются диспетчерские пункты?	a) Мнемоническими b) Принципиальными c) Структурными	
17. Сопоставить термины и определения	1) Структурная схема 2) Мнемосхема 3) Главная схема	a) Схема, на которой показана совокупность основного электрооборудования со всеми выполненными между ними в натуре соединениями b) Схема, на которой показываются основные функциональные части электроустановки и связи между ними c) Схема, которая отображает однолинейную схему установки, выполненную из накладных полос, окрашенных в разные цвета
18. Что учитывают при распределении нагрузок между электростанциями?	a) Пропускную способность ЛЭП b) Время года c) Режим работы электростанций	
19. Какие бывают электропроводки? (Уберите неверный ответ)	a) Закрытая b) Скрытая c) Открытая	
20. Как выполняется открытая электропроводка?	a) В лотках, коробках, на трассах, тросах, по строительным конструкциям b) В зданиях, стенах, полах c) Под штукатуркой	
21. Как выполняется скрытая электропроводка?	a) В зданиях, стенах, полах, в трубах b) В лотках, коробках, на тросах c) В траншеях	
22. Жилы, из какого материала бывают у изолированных проводов? (Уберите неверный ответ)	a) Свинцовые b) Алюминиевые c) Медные	
23. Что означает буква А стоящая первой в марке провода?	a) Алюминиевая жила b) Поливинилхлоридная изоляция c) Алюминиевая оболочка	

24. Что означает, если в марке провода на первом месте не стоит буква А?	а) Медная жила б) Алюминиевая жила в) Свинцовая жила
25. На чем основано действие токовой защиты предохранителей?	а) На перегорании плавкой вставки б) На срабатывании теплового расцепителя в) На срабатывании магнитного расцепителя
26. Сопоставить термины и их определения	<div> <div> 1) Время-токовая характеристика 2) Ток неплавления 3) Номинальный ток плавкой вставки </div> <div> а) Наименьший ток, при котором плавкая вставка предохранителя еще не перегорает при длительной работе б) Ток, который может длительно проходить через плавкую вставку, не вызывая расплавления металла вставки или сильного нагрева в) Зависимость времени перегорания плавкой вставки (времени срабатывания предохранителя) от тока цепи </div> </div>
27. От чего защищают электромагнитные расцепители автоматических выключателей?	а) от длительных перегрузок электрических сетей и электроприемников б) для защиты двигателя при реверсировании в) от токов короткого замыкания
28. С помощью чего осуществляется защита электродвигателей от перегрузки и от обрыва одной фазы?	а) С помощью тепловых реле б) С помощью предохранителей в) С помощью автоматов
29. Необходима ли замена элементов в автоматическом выключателе после его срабатывания?	а) Нет б) Да
30. Как подразделяются расцепители автоматических выключателей по принципу действия? (Уберите неверный ответ)	а) Механические б) Электромагнитные в) Тепловые г) Комбинированные
31. Согласно какому закону, проводники электрических сетей от проходящего по ним тока нагреваются?	а) Джоуля-Ленца б) Кирхгофа в) Ома
32. Чему пропорционально количество выделенной тепловой энергии согласно закону Джоуля-Ленца?	а) напряжению б) сопротивлению в) времени протекания
33. Как называется ток, длительно протекающий по проводнику, при котором устанавливается наиболее допустимая температура?	а) предельно допустимым током б) предельно недопустимым током в) неопредельно допустимым током
34. По какому условию выбирается сечение проводника?	<div> <div>а) <math>I_D \geq I_{ном}</math></div> <div>б) <math>I_D \leq I_{ном}</math></div> <div>в) <math>I_D = I_{ном}</math></div> </div>
35. При каком условии ток $I_d$ определяется с поправкой на температуру и количество прокладываемых кабелей?	а) если условия окружающей среды отличаются от нормальных б) при нормальных условиях окружающей среды в) при взрывоопасных условиях окружающей среды
36. Как определяется значение допустимых токов?	а) приводится в таблицах б) расчетным путем в) графическим путем
37. Что представляет собой график нагрузки?	а) кривую изменения нагрузки б) прямую средней нагрузки в) гиперболу изменения нагрузки
38. Как различают графики нагрузки по длительности рассматриваемого промежутка времени?	а) временные б) годовые в) сменные
39. Как можно построить суммарный сменный график нагрузки цеха?	а) по индивидуальным графикам путем наложения нагрузок б) по индивидуальным графикам путем деления нагрузок в) по групповым графикам

40. Как на действующих предприятиях строятся годовые графики нагрузок?	а) по типовым графикам для двух типовых дней в год путем суммирования б) сумма всех суточных графиков за весь год в) сумма графиков нагрузки за каждый месяц
41. Что представляет собой годовой график нагрузки?	а) кривую изменения убывающей нагрузки в течении года б) кривую изменения возрастающей нагрузки в течении года в) кривую изменения средней нагрузки
42. О чем дает наглядное представление график нагрузки?	а) о характере потребления энергии электроустановками за рассматриваемый период б) об изменениях напряжения электроустановок за рассматриваемый период в) об изменениях потребляемой мощности за рассматриваемый период
43. Какими бывают показатели качества электроэнергии у электроприёмников промышленных предприятий? (Уберите неверный ответ)	а) Главные б) Дополнительные в) Основные
44. Какие из показателей качества электроэнергии оказывают наибольшее влияние на режим работы электроприемников и электрооборудования сетей?	а) Отклонения и колебания напряжения б) Качения напряжения в) Отклонение частоты
45. Чем регламентируется нормы качества электроэнергии в нашей стране?	а) ГОСТом б) СНиПом в) ПУЭ
46. Что чаще всего является причиной колебания напряжения на определенном участке сети?	а) Резкие изменения нагрузки б) Короткое замыкание в) Перенапряжения
47. Что вызывает несинусоидальность напряжения?	а) Электроприемники с нелинейными вольт-амперными характеристиками б) Электроприемники работающие в повторно-кратковременном режиме в) Электроприемники с нагрузкой ниже 20%
48. Что вызывает несимметричность напряжения в сети?	а) Электроприемники включенные на фазное напряжение б) Электроприемники включенные на линейное напряжение в) Электроприемники работающие в кратковременном режиме
49. Сколько существует категорий электроприемников по надежности электроснабжения?	а) 3 категории б) 2 категории в) 5 категорий
50. Сколько источников питания должны обеспечивать электроэнергией электроприемники I категории?	а) 2 независимых взаиморезирирующих источника питания б) 2 независимых друг от друга источника питания в) 1 источник питания
51. Группа потребителей какой категории является наиболее многочисленной	а) Пй - категории б) Йй - категории в) Шйй - категории
52. На какое время допустимо отключение потребителей Пй категории?	а) не более 2 часов б) не более 3 часов в) не более 4 часов
53. На какое время допустимо отключение потребителей Йй категории?	а) На время автоматического восстановления питания б) Не более 24 часов в) На время ручного восстановления питания

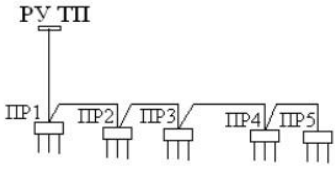
54. Сопоставить категорию электроснабжения и ее описание	1) 3я категория 2) 1я категория 3) 2я категория	а) Перерыв электроснабжения, которых повлечет за собой: опасность для жизни людей, массовый брак продукции, расстройство сложного технологического процесса, повреждению основного дорогостоящего оборудования б) Перерыв электроснабжения, которых повлечет за собой: массовый простой рабочих мест и механизмов, недовыпуск продукции, нарушению нормальной жизнедеятельности большого количества городских и сельских жителей с) Перерыв в работе которых не повлечет за собой опасность для жизни людей и не вызовет массовый простой рабочих мест
55. Для чего служат внутрицеховые электрические сети напряжением до 1 кВ?	а) Для распределения электроэнергии внутри цехов предприятия б) Для распределения электроэнергии по всему предприятию с) Для распределения электроэнергии между цехами	
56. На какие виды делятся внутрицеховые сети? (Уберите неверный ответ)	а) Магистральные б) Питающие с) Распределительные	
57. Какие бывают внутрицеховые электрические сети по своей структуре?	а) Радиальные, магистральные и смешанные б) Радиальные, магистральные и распределительные с) Радиальные, магистральные и питающие	
58. Сопоставить в каком случае, какая схема применяется	1) Радиальная 2) Смешанные 3) Магистральная	а) при относительно равномерном распределении потребителей по территории цеха (участка) б) при сосредоточенном распределении потребителей в отдельных помещениях или отдельной части цеха с) в реальных цехах электроприемники располагаются как равномерно так сосредоточено
59. Назначение распределительных сетей?	а) Распределительные сети предназначены для распределения электроэнергии от отдельных узлов по большому количеству потребителей различной мощности б) Распределительные сети предназначены для распределения электроэнергии по отдельным помещениям с) Распределительные сети предназначены для распределения электроэнергии по территории трансформаторной подстанции	
60. Назначение питающих сетей?	а) Питающие сети предназначены для распределения электроэнергии от цеховой ТП по крупным узлам (распределительным пунктам (ПР) и шинопроводам (ШРС)) б) Питающие сети предназначены для питания отдельных крупных электроприемников с) Питающие сети предназначены для питания мелких потребителей	
61. Какая связь между активной и реактивной мощностями?	а) $Q = P \times \operatorname{tg} \varphi$ б) $Q = P \times \cos \varphi$ с) $Q = P \times \sin \varphi$	
62. Каких мероприятий не бывает для компенсации реактивной мощности? (Убрать неверный ответ)	а) Оперативных б) Технические с) Организационные	
63. Во что преобразовывается активная энергия, потребляемая электроприемниками?	а) Преобразовывается в другой вид энергии, (механическую, тепловую и т.д.) б) Полностью расходуется на покрытие всех потерь в электрических сетях с) Для нормальной работы силовых трансформаторов на подстанциях	

64. На что расходуется реактивная мощность Q?	a) На создание магнитных полей в электродвигателях, трансформаторах, линиях b) На увеличение пропускной способности трансформаторов c) На снижение активных потерь в системах электроснабжения	
65. Реактивная индуктивная мощность является?	a) Потребляемой b) Генерируемой c) Компенсируемой	
66. Что называется коэффициентом мощности электрической цепи?	a) косинус угла между активной и полной мощностью из треугольника мощностей b) косинус угла между активной и реактивной мощностью из треугольника мощностей c) косинус угла между реактивной и полной мощностью из треугольника мощностей	
66. Сопоставить термины и определения	1) Нагрузка электродвигателя 2) Расчетная нагрузка по допускаемому нагреву 3) График нагрузки	a) Кривая, показывающая изменение нагрузок за определенный (заданный) промежуток времени b) Мощность на валу двигателя, которую он развивает в данный момент времени c) Неизменная во времени 30-минутная нагрузка, которая вызывает такой же нагрев проводников сети или тепловой износ изоляции, как и реальная переменная во времени нагрузка
67. Какая должна быть расчетная максимальная мощность, потребляемая электроприемниками предприятия?	a) должна быть меньше суммы номинальных мощностей этих электроприемников b) должна быть больше суммы номинальных мощностей этих электроприемников c) должна быть равна суммы номинальных мощностей этих электроприемников	
68. Что обеспечивает правильное определение ожидаемых расчетных нагрузок?	a) бесперебойность питания, надежность электроснабжения b) безопасность эксплуатации c) возможность эксплуатации сети без обслуживания	
69. К чему приводит завышение ожидаемых нагрузок?	a) к удорожанию строительства b) к уменьшению пропускной способности c) к нагреву проводов	
70. Что необходимо иметь для расчета электрических нагрузок?	a) перечень оборудования с указанием номинальных мощностей, месторасположения на генплане в масштабе 1:100 b) перспективу развития предприятия на ближайшие 5 лет c) наименование предприятия и вид выпускаемой продукции	
71. Какой метод является основным при расчете электрических нагрузок в сети до 1000В?	a) метод упорядоченных диаграмм (коэффициента максимума) b) метод коэффициента спроса c) метод удельного потребления электроэнергии на единицу продукции	
72. Для чего предназначены предохранители?	a) Для защиты от тока к.з. b) Для защиты от перегрузки c) Для защиты от перенапряжений	
73. Что является рабочим элементом предохранителя?	a) Плавкая вставка b) Диэлектрический корпус c) Магнитный расцепитель	
74. Какими параметрами характеризуются предохранители?	a) Номинальный ток электромагнитного расцепителя b) Номинальный ток предохранителя c) Номинальный ток плавкой вставки	
75. При выборе предохранителя, какое из условий должно соблюдаться?	a) $I_{ном.пр.} \geq I_{ном}$ b) $I_{ном.пр.} \leq I_{ном}$ c) $I_{ном.пр.} = I_{ном}$	



76. По какому условию выбирается ток плавкой вставки предохранителя?	a) $I_{п.в.} \geq \frac{I_{пик.}}{\alpha}$ b) $I_{п.в.} \leq I_{пик.} \times \alpha$ c) $I_{п.в.} \geq \frac{I_{ном.}}{\alpha}$	
77. По каким параметрам строится характеристика предохранителя?	a) По времени и току b) По току и напряжению c) По времени и мощности	
78. Сопоставить термины и их определения	1) Номинальное напряжение 2) Электроустановка 3) Электроприёмник	a) Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования предназначенных для производства, трансформации, передачи, распределения электроэнергии и преобразования её в другой вид энергии, изменения рода тока, напряжения, частоты или числа фаз b) Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электроэнергии в другой вид энергии c) Напряжение обеспечивающие нормальную работу электрооборудования
79. Какого из перечисленных классов напряжения не существует в промышленности?	a) 550 кВ b) 330 кВ c) 110 кВ	
80. Сопоставить режим работы электроприёмника и его характеристику	1) Кратковременный режим 2) Повторно-кратковременный 3) Продолжительный режим	a) Температура отдельных частей машины за время работы не выходит за установленные пределы b) Рабочий период не настолько длителен, чтобы температура отдельных частей машины могла достичь установившегося значения, а период остановки настолько длителен, что машина успевает остыть до температуры окружающей среды c) Период работы не настолько длителен, чтобы отделенные части машины успели нагреться до установившегося значения, а период остановки настолько мал, что машина не успевает охладиться до температуры окружающей среды
81. Во сколько раз линейное напряжение отличается от фазного напряжения?	a) $\sqrt{3}$ b) $\sqrt{2}$	
82. Каким показателем характеризуется повторно-кратковременный режим работы электроприёмника?	a) Коэффициентом продолжительности включения (ПВ) b) Продолжительностью пауз при отключении c) Продолжительностью включения за один цикл	
83. Как электроприемники подразделяются по виду преобразования электроэнергии?	a) Электроприводы, электротехнологические, осветительные b) Общепромышленные, подъемно-транспортные, сварочные c) Электрооборудование производственных механизмов	
84. На основании чего производится расчет и выбор компенсирующих устройств?	a) На основании задания энергосистемы b) На основании задания потребителя c) На основании задания метрологической службы	
85. Какой недостаток устраняется за счет компенсирующего устройства?	a) Недостаток реактивной энергии b) Недостаток активной энергии c) Недостаток полной мощности	
86. Как определяется мощность компенсирующего устройства?	a) $Q_{ку} = P_{расч} \times (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$ b) $Q_{ку} = S_{расч} \times (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$ c) $Q_{ку} = Q_{расч} \times (\operatorname{tg} \varphi_1 - \operatorname{tg} \varphi_2)$	

87. Источники реактивной мощности, на какое напряжение более экономичны?	a) 6-10 кВ b) До 1 кВ c) Выше 1 кВ
88. Пропорционально чему распределяется рассчитанная мощность компенсации между всеми трансформаторами цеха?	a) Реактивным нагрузкам b) Активным нагрузкам c) Напряжению
89. При выборе компенсирующего устройства на предприятиях с большим числом трансформаторов, что имеет решающее значение?	a) Число устанавливаемых трансформаторов b) Число устанавливаемых компенсирующих устройств c) Число устанавливаемых станков
90. По какому признаку разбиваются однофазные электроприемники на группы?	a) Равномерно по фазам b) По месту расположения на отдельные группы c) По номинальной мощности на крупные узлы (распределительные пункты и шинопроводы)
91. Допустимая неравномерность распределения потребителей по фазам?	a) 15% b) 10% c) 5%
92. Как определяется номинальная мощность группы однофазных электроприемников с неравномерностью распределения по фазам меньше 15%?	a) $\sum P_{НОМ} = \sum P_{НОМ. ФАЗНЫ}$ b) $\sum P_{НОМ} = 3 \times \sum P_{МИН. ФАЗНЫ}$ c) $\sum P_{НОМ} = \sqrt{3} \times \sum P_{НОМ. ФАЗНЫ}$
93. Как определяется номинальная мощность группы однофазных электроприемников с неравномерностью распределения по фазам выше 15%?	a) $\sum P_{НОМ} = 3 \times \sum P_{МАХ. ФАЗНЫ}$ b) $\sum P_{НОМ} = 3 \times \sum P_{НОМ. ФАЗНЫ}$ c) $\sum P_{НОМ} = \sqrt{3} \times \sum P_{НОМ. ФАЗНЫ} \times \sum P_{НОМ}$
94. Как определяется активная расчетная мощность группы однофазных электроприемников?	a) $P_{РАСЧ} = 3 \times K_{И} \times K_{М} \times \sum P_{НОМ}$ b) $P_{РАСЧ} = \sqrt{3} \times K_{И} \times K_{М} \times \sum P_{НОМ}$ c) $P_{РАСЧ} = 3 \times K_{И} \times n_{ЭФ} \times \sum P_{НОМ}$
95. Как определяется реактивная расчетная мощность группы однофазных электроприемников?	a) $Q_{РАСЧ} = 1,1 \times K_{И} \times \sum Q_{НОМ}$ b) $Q_{РАСЧ} = 3 \times K_{МАХ} \times \sum Q_{НОМ}$ c) $Q_{РАСЧ} = \sqrt{3} \times K_{И} \times \sum Q_{НОМ}$
96. Чем должны защищаться электросети и электроприемники напряжением до 1000 В? (Уберите неверный ответ)	a) Маломасляными выключателями b) Предохранителями c) Автоматическими выключателями
97. Для защиты от чего предназначены предохранители?	a) От токов короткого замыкания b) От перенапряжений c) От перегрузки
98. К чему может привести чрезмерно высокая температура нагрева проводника?	a) К преждевременному износу и старению изоляции b) К улучшению его работы c) К целесообразной эксплуатации электрической сети
99. С чего начинается расчет сети по нагреву?	a) С выбора марки проводника b) С выбора длины проводника c) С выбора защитной аппаратуры
100. Может ли защитный аппарат выполнять несколько функций?	a) Да b) Нет
101. Что происходит с проводниками электрических сетей от прохождения по ним тока выше номинального?	a) Нагреваются выше допустимых значений b) Усиленно охлаждаются c) Ничего не происходит
102. Для чего необходима проверка защищенности сетей защитными аппаратами от токов к.з.?	a) Для обеспечения целостности проводника b) Для выбора защитной аппаратуры c) Для выбора сечения проводника
103. По какому условию проверяем защищенность сетей защитными аппаратами от токов к.з.?	a) $I_{Д} \geq I_{З} \times K_{З}$ b) $I_{Д} \leq I_{З} \times K_{З}$ c) $I_{Д} = I_{З} \times K_{З}$

104. Что такое Кз?	a) Коэффициент защиты b) Коэффициент загрузки c) Коэффициент замыкания	
105. Как определяется коэффициент защиты (Кз)?	a) Приведен в таблице b) Расчетным путем c) Аналитическим путем	
106. Какой документ устанавливает соотношение между токами защитных аппаратов?	a) ПУЭ b) СНиП c) ГОСТ	
107. С чем следует сравнивать сечение проводника, соответствующее длительного допустимому току нагрева?	a) С током срабатывания аппаратов защиты b) С током защиты c) С номинальным током	
108. Какая схема изображена на рисунке?		a) Радиальная схема b) Магистральная схема c) Смешанная схема
109. Какой недостаток у радиальных схем?	a) Малая экономичность, большое число защитной и коммутационной аппаратуры b) Низкая надежность электроснабжения c) Упрощает конструкции цеховой подстанции	
110. Какие схемы наиболее часто применяются в производственных цехах?	a) Радиальная схема b) Магистральная схема c) Смешанная схема	
111. Разновидностью, каких схем является схема БТМ (блок трансформатор-магистраль)?	a) Магистральная схема b) Радиальная схема c) Смешанная схема	
112. Какими достоинствами обладают схемы блок трансформатор-магистраль?	a) Более простая конструкция цеховой ТП b) Более высокая надежность электроснабжения c) Возможность применять для электроснабжения любой категории потребителей	
113. Какой тип распределительных пунктов удобней применить для данной схемы?		a) С автоматическими выключателями на вводе b) С зажимами на вводе
114. Как определяется расчетная мощность при определении нагрузок методом коэффициента спроса?	a) $P_{расч} = \sum P_{ном} \times K_c$ $P_{расч} = \frac{\sum P_{ном}}{K_c}$ b) c) $P_{расч} = 3 \times \sum P_{ном} \times K_c$	
115. Как определяется расчетная мощность при определении нагрузок методом удельной плотности электрической нагрузки на 1 квадратный метр производственной площади?	a) $P_{расч} = F \times p_0$ $P_{расч} = \frac{F}{p_0}$ b) $P_{расч} = \sqrt{3} \times \frac{F}{p_0}$ c)	
116. Как определяется расчетная мощность при определении нагрузок методом удельного потребления электроэнергии на единицу продукции?	a) $P_{расч} = \frac{W_{год}}{T_{год}}$ b) $P_{расч} = W_{год} \times T_{год}$ c) $P_{расч} = \sqrt{3} \times W_{год} \times T_{год}$	

117. В каком случае применяются перечисленные методы?	a) Для оценочных расчетов при определении электрических нагрузок на высоком напряжении b) Для определения электрических нагрузок небольшого количества электроприемников c) Для точного определения электрических нагрузок крупных предприятий	
118. В каких сетях возможно применение расчет электрических нагрузок методом коэффициента максимума?	a) В сетях напряжением до 1000 В b) В электрических напряжением выше 1000 В крупных предприятий c) Класс напряжения и мощность предприятия не влияет на метод расчета электрических нагрузок	
119. Для чего необходимо производить расчет электрических нагрузок?	a) Для выбора мощности трансформатора и целом всей системы электроснабжения b) Для выбора сечения распределительной сети c) Для выбора защитной аппаратуры всех электроприемников цехов или предприятия	
120. Сопоставить термины и их определения	1) Коэффициент заполнения графика 2) Эффективное число электроприемников 3) Что такое расчет электрических нагрузок	a) Число одинаковых по режиму работы электроприемников одинаковой мощности, которое обеспечивает тот же расчетный максимум, что и группа различных по мощности и режиму работы электроприемников b) Не простое суммирование номинальных мощностей, а определение ожидаемых расчетных нагрузок c) Отношение средней нагрузки за максимально загруженную смену к расчетной максимальной нагрузке
121. Что такое $K_u$ в данной формуле и что характеризует? $P_{cm} = P_{ном} \times K_u$	a) коэффициент использования, загруженность электроприемников b) изменяющийся коэффициент, экономичность электроприемников c) коэффициент заполнения, работоспособность электроприемников	
122. Как определяется расчетная активная мощность узла?	a) $P_p = P_{cm} \times K_m$ b) $P_p = S_{cm} \times K_m$ c) $P_p = P_{ном} \times K_m$	
123. Что характеризует коэффициент максимума за максимально загруженную смену?	a) превышение максимальной нагрузки над средней b) превышение максимальной нагрузки над минимальной c) экономическую надежность электроприемников	
124. Как разбиваются все электроприемники на узлы (РП, шинопровод)?	a) по месту расположения b) по назначению c) по мощности	
125. Что определяется в последнюю очередь при расчете электрических нагрузок?	a) расчетный ток $I_p$ b) модуль силовой сборки $m$ c) расчетная максимальная реактивная мощность $Q_p$	
126. Сопоставить термины и определения	1) Потеря напряжения 2) Падение напряжения 3) Отклонение напряжения	a) Алгебраическая разность между фактическим (действительным) напряжением сети и номинальным напряжением электроприёмника, отнесенная к номинальному напряжению b) Алгебраическая разность между напряжением источника питания и напряжением в месте подключения электроприёмника к сети c) Геометрическая разность векторов напряжений переменного тока в начале и в конце рассматриваемого участка электрической сети

127. Каким должно быть напряжение на выводах для нормальной работы электроприемника?	a) близким к номинальному значению b) больше номинального значения c) меньше номинального значения	
128. Сопоставить термин и обозначение	1) $\Delta U$ 2) $\delta U$ 3) $I Z$	a) Падение напряжения b) Поперечная составляющая падения напряжения c) Продольная составляющая падения напряжения
129. Как называются составляющие падения напряжения?	a) апериодическая b) продольная c) поперечная	
130. Как определяется потеря напряжения в линии с несколькими нагрузками?	a) как сумма потерь напряжения на отдельных участках b) как разность потерь напряжения на отдельных участках c) как произведение потерь напряжения на отдельных участках	
131. Сколько должно составлять допустимое отклонение напряжения у электроприёмников?	a) не выше 5% b) не менее 3% c) не выше 10%	
132. Как делятся шинопроводы по назначению? (Уберите неверный ответ)	a) Смешанные (ШСА) b) Магистральные (ШМА) c) Осветительные (ШОС)	
133. Для чего предназначены осветительные шинопроводы?	a) Для питания большого количества светильников b) Для питания электротехнологического оборудования c) Для питания отдельных удаленных электроприемников	
134. Для чего предназначены троллейные шинопроводы?	a) Для питания передвижного электрооборудования b) Для питания неподвижного электрооборудования c) Для питания осветительного оборудования	
135. Сопоставить термины и их определения	1) Электропроводка 2) Шинопровод 3) Распределительный пункт	a) Комплектные устройства, изготавливаемые заводами, различных марок и конструкций b) Совокупность проводов и кабелей с относящимися к ним креплениями, поддерживающими и защитными конструкциями, устанавливаемыми в соответствии с правилами устройства электроустановок c) Комплектные электротехнические устройства для внутрицеховых электросетей
136. Для чего предназначены распределительные пункты?	a) Для приёма и распределения электроэнергии b) Для производства и распределения электроэнергии c) Для учёта электроэнергии	
137. Как различаются распределительные пункты по конструктивному исполнению?	a) С зажимами на вводе и с автоматическими выключателями b) Навесные, напольные, утопленные c) С однополюсными и трехполюсными автоматическими выключателями на отходящих линиях	
138. Что такое К.З.?	a) Всякое случайное или преднамеренное, непредусмотренное нормальным режимом работы, электрическое соединение различных точек между собой или землей, при котором токи в ветвях резко возрастают b) Всякое случайное или преднамеренное, непредусмотренное нормальным режимом работы, электрическое соединение различных точек между собой или землей, при котором токи в ветвях резко уменьшаются за счет увеличения напряжения c) Всякое случайное или преднамеренное, непредусмотренное нормальным режимом работы, электрическое соединение различных точек между собой или землей, при котором токи в ветвях плавно увеличиваются	
139. Какой вид К.З. наиболее часто возникает в сети?	a) однофазное К.З. b) двухфазное К.З. c) трехфазное К.З.	

140. Что такое устойчивое К.З.?	а) К.З. которое с течением времени не исчезает б) К.З. которое невозможно отключить в) К.З. которое периодически повторяется
141. К чему приводит старение изоляции?	а) к возникновению К.З. б) к уменьшению пропускной способности токоведущих частей в) к снижению напряжения в сети
142. По какому виду К.З. необходимо выбирать силовое электрооборудование?	а) трехфазное К.З. б) двухфазное К.З. в) однофазное К.З. на землю
143. От чего зависит величина тока К.З.?	а) от мощности энергосистемы б) от мощности потребителей в) от вида распределительного устройства
144. Какие выключатели устанавливаются в закрытых распределительных устройствах всех напряжений?	а) маломасляные и вакуумные выключатели б) воздушные выключатели в) много объемные масляные баковые выключатели
145. Предназначены ли выключатели нагрузки для отключения токов К.З.?	а) нет б) да
146. От чего зависит выбор типа разъединителя?	а) от места его установки б) от условий среды в) от величины нагрузки
147. По каким параметрам выбирают короткозамыкатели?	а) по току б) по электродинамической стойкости в) по термической стойкости г) по напряжению
148. По какому параметру выбираются трансформаторы напряжения?	а) по вторичной нагрузке б) по первичной нагрузке в) по току
149. По какому параметру не выбираются трансформаторы тока?	а) по отключающей способности б) по электродинамической стойкости в) по термической стойкости г) по напряжению
150. Что дает увеличение сечения проводника?	а) Повысить компенсацию реактивной мощности б) Уменьшить потери в) Увеличить стоимость проводника
151. Как определяется экономическое сечение проводника?	а) $F_{\text{эк}} = \frac{I_p}{j_{\text{эк}}}$ б) $F_{\text{эк}} = \frac{j_{\text{эк}}}{I_p}$ в) $F_{\text{эк}} = I_p \times j_{\text{эк}}$
152. До какого значения округляется расчетное сечение токоведущих частей?	а) до ближайшего стандартного сечения б) до ближайшего меньшего сечения в) до ближайшего большего сечения
153. Чем регламентируется значение экономической плотности тока?	а) ПУЭ б) СНиПом в) ГОСТом
154. От чего зависит число часов использования максимума нагрузки?	а) от числа смен в сутки б) от числа силовых трансформаторов на ТП в) от номинального напряжения сети
155. Что позволяет осуществить метод выбора сечения токоведущих частей по экономической плотности тока?	а) при минимальном сечении провода обеспечить наименьшие потери электроэнергии б) уменьшить номинальные токи в сети в) повысить потери напряжения
156. Каких типов бывают ячейки?	а) ОРУ б) КСО в) КРУ
157. В какой из ячеек выключатель не закреплен стационарно, а установлен на тележке?	а) КРУ б) КСО в) ЗРУ

158. Где размещается все оборудование ячеек КРУ и КСО?	a) в шкафах b) на тележке c) в камерах	
159. Какое из распределительных устройств больше по габаритам?	a) КРУ b) КСО c) ОРУ	
160. Сопоставить термины и их определения	1) Распределительное устройство 2) Распределительный пункт 3) Комплектные распределительные устройства	a) Это распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии напряжением 6-10 кВ b) Это распределительное устройство, состоящее из закрытых шкафов с встроенными в них аппаратами, измерительными и защитными приборами и вспомогательными приборами c) Это сооружение, предназначенное для приема и распределения электроэнергии и содержащее электроаппараты, шины и вспомогательные устройства
161. Для чего применяют трансформаторные подстанции?	a) для электроснабжения предприятия b) для экономии электроэнергии c) для безопасности предприятия	
162. Что имеет важное значение для построения рациональной системы электроснабжения промышленного предприятия?	a) правильное размещение трансформаторной подстанции b) выбор станков c) выбор защитной аппаратуры	
163. Как должны располагаться подстанции по отношению к центрам подключенных к ним нагрузок?	a) максимально близко b) максимально отдаленно c) независимо	
164. Что разрабатывается при проектировании системы электроснабжения предприятий различных отраслей?	a) генеральный план объекта b) план расположения трансформаторной подстанции c) главная схема	
165. Что необходимо составить для того, чтобы найти наиболее выгодный вариант расположения понижающей подстанции и источников питания?	a) картограмму нагрузок b) главную схему c) генеральный план объекта	
166. Сколько процентов составляют погрешности расчета центра электрических нагрузок с помощью картограммы?	a) 5-10% b) 3-5% c) 10-13%	
167. Зависит ли выбор расположения трансформаторной подстанции от местных условий среды?	a) да b) нет c) частично	
168. Сопоставить термины и их определения	1) Защитное отключение 2) Защитное заземление 3) Защитное зануление	a) Преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока или с глухозаземленной средней точкой источника в сетях постоянного тока b) Это заземление, предназначенное для создания нормальных условий работы аппарата и электроустановки c) Это преднамеренное электрическое соединение какой-либо части электроустановки с заземляющим устройством для обеспечения электробезопасности
169. В нормальном режиме, когда изоляция электродвигателей не нарушена, прикосновение к корпусу электродвигателя безопасно. Почему?	a) нет разности потенциалов b) большое сопротивление тела человека c) малый ток К.З.	

170. Какие бывают заземлители для выполнения заземления? (Уберите один неверный ответ)	a) натуральные b) естественные c) искусственные	
171. Что должно быть выполнено в электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью для защиты от поражения током людей?	a) зануление b) заземление c) защитное отключение	
172. Что должно быть выполнено в электроустановках выше 1 кВ с изолированной и эффективно заземленной нейтралью для защиты людей от поражения электрическим током?	a) заземление b) зануление c) защитное отключение	
173. Что является задачей зануления?	a) создание наименьшего сопротивления пути для тока К.З. b) создание наибольшего сопротивления пути для тока К.З. c) создание наименьшего напряжения	
174. Сопоставить термины и их определения	1) Траншея 2) Канал 3) Туннель	a) Непроходное кабельное сооружение глубиной до 0,4-1,2 м, покрытое съёмными металлическими или бетонными плитами b) Более глубокое (до 2,5 м) сооружение, устраиваемое в земле для прокладки многих кабелей (более 40) и имеющее устройство принудительной вентиляции c) Сооружение в земле глубиной 0,7-0,8 метра для укладки кабеля на подушку из песка толщиной 0,1 метр и последующей его засыпкой землей
175. Сопоставить термины и их определения	1) Канализация электроэнергии 2) Кабельная линия 3) Воздушная линия	a) Устройство для передачи электроэнергии, состоящее из одного или нескольких параллельных кабелей с соединенными, стопорными и концевыми муфтами (заделками) и крепежными деталями b) Распределение электроэнергии с помощью воздушных, кабельных линий и токопроводов от места производства до места потребления c) Выполняется из неизолированных проводов, расположенных на открытом воздухе и прикрепляемых к опорам с помощью изоляторов и арматуры
176. Какие вопросы при построении рациональных и экономичных систем электроснабжения промышленных предприятий являются основными?	a) вопросы выбора схем электроснабжения b) вопросы выбора схем электроосвещения c) вопросы территориального размещения	
177. Как делится система электроснабжения промышленных предприятий?	a) наружная b) внешняя c) внутренняя	
178. Для электроснабжения, каких предприятий применяют глубокие вводы высокого напряжения?	a) крупных предприятий b) мелких предприятий c) средних предприятий	
179. Сколько в среднем процентов мощности теряется на каждой ступени трансформации?	a) 5 % b) 6 % c) 3 %	
180. Какие элементы входят в ячейку КРУ? (Уберите один неверный ответ)	a) выключатель b) трансформаторы напряжения c) трансформаторы тока d) разъединители	
181. Чем комплектуют закрытые распределительные устройства напряжением 6-10 кВ?	a) ячейками КРУ внутренней установки b) ячейками КРУ наружной установки c) открыто установленным оборудованием	



182. Чем комплектуют открытые распределительные устройства?	а) открыто установленным оборудованием б) ячейками КРУ наружной установки в) ячейками КРУ внутренней установки
183. Обслуживание, каких распределительных устройств сложней и требует более дорогостоящего оборудования?	а) ОРУ б) ЗРУ в) КРУ
184. Сколько основных элементов имеет каждая подстанция?	а) 3 б) 2 в) 4
185. В каком исполнении сооружают распределительные устройства высшего напряжения (110 кВ и выше)?	а) открытого (ОРУ) б) закрытого (ЗРУ)
186. С помощью чего можно определить наиболее выгодное расположение цеховых трансформаторных подстанций?	а) картограммы нагрузок б) главной схемы в) генерального плана объекта
187. По какому методу удобно определить центр энергетических нагрузок?	а) метод нахождения геометрического центра тяжести плоской фигуры б) метод аналогии массы и электронагрузками в) методом удельной плотности электрических нагрузок
188. Какие мероприятия необходимы для решения вопроса надежной работы подстанции в сложных условиях окружающей среды?	а) проведение природоохранных мероприятий б) техническая реконструкция в) профилактика
189. Если проектируемую подстанцию невозможно построить в центре электрических нагрузок, то, как решается вопрос о смещении подстанции?	а) в сторону источника питания б) в сторону потребителя в) в сторону электроприемников
190. По какой формуле определяется центр электрических нагрузок по оси абсцисс?	а) $X_0 = \frac{\sum_{i=1}^n S_i X_i}{\sum_{i=1}^n S_i}$ б) $X_0 = \sum_{i=1}^n S_i \times \sum_{i=1}^n S_i X_i$ в) $X_0 = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n S_i X_i}$
191. Как определяется радиус окружности, характеризующий потребительскую мощность цеха?	а) $r_i = \sqrt{\frac{P_i}{\pi m}}$ б) $r_i = \sqrt{\frac{P_i m}{\pi}}$ в) $r_i = \sqrt{P_i \pi m}$
192. Что должны обеспечивать силовые трансформаторы в нормальных условиях?	а) питание всех электроприемников предприятия б) надежность работы в) экономию электроэнергии
193. Сколько трансформаторов должно быть на ГПП предприятия с электроприемниками первой и второй категории надежности?	а) не более 2-х б) не менее 2-х в) сколько угодно
194. Что обеспечивает установка на подстанции не более 2-х трансформаторов?	а) надежное питание потребителей всех категорий б) безаварийность в) экономичность
195. Что необходимо знать для выбора мощности цеховых трансформаторных подстанций?	а) среднюю расчетную мощность за максимально загруженную смену б) максимальную расчетную мощность в) полную расчетную мощность
196. Какой должна быть работа трансформаторов на двух трансформаторных подстанциях в сетях промышленных предприятий для уменьшения токов К.З.?	а) раздельной б) совместной в) поочередной

197. Сопоставить допустимую нагрузку трансформаторов в нормальном режиме и категорию электроснабжения	1) 0,6-0,7 2) 0,7-0,8 3) 0,9-0,95	a) Вторая категория b) Третья категория c) Первая категория
198. Согласно ПУЭ в электроустановках 6-35 кВ с изолированной нейтралью какое должно быть сопротивление заземляющего устройства?	a) $R_3 \leq \frac{250}{I_3} \leq 10$ b) $R_3 \geq \frac{250}{I_3}$ c) $R_3 = 250 \times I_3$	
199. Что характеризует коэффициент сезонности?	a) промерзание и просыхание грунта в течение года b) зависимость сопротивления грунта от среды c) зависимость сопротивления грунта от конструкции заземляющего устройства	
200. Какое значение не должно превышать сопротивление заземляющего устройства для электроустановок 110кВ?	a) 0,5 Ом b) 10 Ом c) 4 Ом	
201. С помощью чего выполняется заземляющее устройство? (Уберите один неверный ответ)	a) с помощью продольных заземлителей b) с помощью вертикальных заземлителей c) с помощью горизонтальных заземлителей	
202. Что при расчете заземляющих устройств определяется в первую очередь?	a) емкостной ток замыкания на землю b) число вертикальных заземлителей c) сопротивление горизонтальных заземлителей	
203. Что уточняют на основе результатов расчета заземляющих устройств?	a) сопротивление заземляющего устройства b) количество электрооборудования c) площадь подстанции	
204. Какое К.З. возникает при повреждении изоляции одной фазы?	a) однофазное К.З. b) трехфазное К.З. c) междуфазное К.З.	
205. Согласно ПУЭ, сколько не должно превышать сопротивление заземляющих устройств для электроустановок 110 кВ и выше в любое время года?	a) 0,5 Ом b) 1 Ом c) 2 Ом	
206. Как производится расчет заземляющих устройств по напряжению прикосновения?	a) по программам на ЭВМ b) расчетным путем c) аналитическим путем	
207. Что применяется в электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью?	a) зануление b) заземление c) рабочее заземление	
208. В чем заключается расчет зануления?	a) в определении сопротивления фазных и нулевых проводников b) в определении сопротивления рабочих проводников c) в определении защиты	
209. Как определяется полное сопротивление петли "фаза-нулевой" провод?	a) $Z_{nen} = \sqrt{R_{nem}^2 + X_{nem}^2}$ b) $Z_{nem} = \sqrt{R_{nem}^2 - X_{nem}^2}$ c) $Z_{nem} = \sqrt{R_{nem}^2 \times X_{nem}^2}$	
210. В электроустановках на какое напряжение применяют трехпроводные сети с изолированной нейтралью?	a) до 1 кВ b) выше 110 кВ c) 6-10-35 кВ	
211. Система, с какой нейтралью наиболее экономична?	a) с изолированной b) с глухозаземленной c) с резонансно-заземленной	
212. Электроустановки с глухозаземленной нейтралью следует применять при повышенных требованиях к чему?	a) к безопасности b) к экономичности c) к простоте	
213. Какая система не имеет четвертого (нулевого) провода?	a) система с изолированной нейтралью b) система с глухозаземленной нейтралью c) система с резонансно-заземленной нейтралью	

214. На какое напряжение применяют сети с резонансно-заземленной нейтралью?	a) 6-35 кВ b) до 6 кВ c) выше 110 кВ
215. На какое напряжение применяют сети с эффективно-заземленной нейтралью?	a) 110 кВ и выше b) 35 кВ c) 6-10 кВ
216. С помощью чего определяется конструктивное выполнение трансформаторных подстанций?	a) с помощью главной схемы b) с помощью структурной схемы c) с помощью принципиальной схемы
217. Из скольких основных узлов состоит цеховая трансформаторная подстанция?	a) 3 b) 2 c) 4
218. Какие трансформаторы на промышленных предприятиях получили наибольшее применение?	a) двухобмоточные трансформаторы b) трехобмоточные трансформаторы c) трансформаторы с расщепленной обмоткой
219. Каким образом следует выполнять взаимное расположение узлов подстанции?	a) длина ошиновки и кабелей должна быть минимальной b) удобной для осмотра c) удобной для очистки снега (ремонта)
220. Какие трансформаторные подстанции в цехах промышленных предприятий имеют наибольшее распространение?	a) комплектные b) комплексные c) компонентные
221. Какой недостаток имеют КТП?	a) низкая надежность b) высокая стоимость c) сложная конструкция
222. Что осуществляет автоматическое управление схемой электроснабжения предприятия в нормальном и аварийном режимах?	a) устройства автоматизации b) средства дистанционного управления c) устройства релейной защиты
223. Какие устройства применяются в сетях промышленных предприятий с раздельным питанием потребителей первой категории?	a) устройства автоматического включения резерва АВР b) устройства автоматической частотной разгрузки АЧР c) устройства автоматического повторного включения АПВ
224. Является ли обязательным устройства АВР для потребителей первой категории?	a) да b) нет
225. Что осуществляют устройства АПВ?	a) быстрое повторное восстановление электроснабжения потребителей b) сигнализацию о повреждениях c) отключение поврежденного участка
226. Согласно ПУЭ, обязательны ли устройства АПВ на всех воздушных и кабельных линиях?	a) да b) нет
227. Какая система автоматики применяется в случае, когда возможна недопустимая перегрузка какого-либо элемента электрической сети?	a) устройства автоматической разгрузки по току b) автоматическое включение резерва c) автоматическое повторное включение
228. Что называется реле?	a) аппарат автоматического действия, включающий или отключающий электрические цепи, защиты под действием различного рода импульсов, в зависимости от заданных параметров контролируемой величины b) аппарат автоматического действия, предназначенный для защиты электрических сетей от короткого замыкания c) аппарат автоматического действия предназначенный для автоматического отключения электрической сети
229. Каким образом можно снизить последствия аварийных ситуаций в электроустановках?	a) путем быстрого отключения поврежденного участка b) путем увеличения номинального напряжения электроустановки c) оснащение электроустановок устройствами автоматического восстановления питания
230. Что такое основное реле?	a) реле, непосредственно реагирующие на изменение контролируемых величин b) реле, сигнализирующие об аварийном срабатывании релейной защиты c) реле, предназначенное для передачи сигнала от одного реле к другому

231. Сопоставить термины и определения	1) быстродействие РЗ 2) чувствительность РЗ 3) селективность РЗ	а) способность отключать при кз только поврежденный участок или ближайший участок к месту повреждения, оставляя в работе потребителей, подключенных к смежному участку б) способность РЗ в правильном и безотказном действии во всех предусмотренных по ее назначению случаях в) способность реагировать на самые малые изменения контролируемого параметра в аварийном режиме
233. Какие источники применяются для питания релейной защиты?	а) источники оперативного тока б) источники силового тока в) источники релейного тока	
234. Какие источники оперативного тока относятся к зависимым от первичных цепей?	а) аккумуляторные батареи б) измерительные трансформаторы тока и напряжения в) двигатель-генераторные установки г) трансформаторы собственных нужд	
235. Какой вид релейной защиты в электросетях промышленных предприятий является основным?	а) максимальная токовая защита МТЗ б) токовая отсечка ТО в) дифференцированная токовая защита ДТЗ	
236. При каких условиях срабатывает максимальная токовая защита?	а) при резком увеличении тока цепи б) при резком увеличении напряжения цепи в) при резком снижении тока цепи	
237. Чем обеспечивается селективность действия токовой отсечки?	а) током срабатывания реле б) выдержкой времени в) местом короткого замыкания	
238. Чем ограничивается зона действия дифференциально-токовой защиты?	а) $I_{ср\ б\ защ} = \frac{K_{зап} \times K_n \times I_{max\ нагр}}{K_b}$ б) $I_{ср\ б\ защ} = \frac{K_{зап} \times K_b \times I_{max\ нагр}}{K_n}$ в) $I_{ср\ б\ защ} = \frac{K_{зап} \times K_n}{K_b}$	
239. В каких случаях применяется направленная токовая защита?	а) При наличии в радиальных электрических сетях нескольких источников питания б) При наличии в радиальных электрических сетях большого количества электроприемников 1-й категории в) При наличии в радиальных электрических сетях большого количества различных видов релейных защит	
240. Какая защита применяется в качестве основной от повреждений на выводах и внутренних повреждениях трансформатора?	а) дифференцированная токовая защита б) максимальная токовая защита в) токовая отсечка	
241. Как устанавливается защита от перегрузки в трансформаторе?	а) в одной фазе трансформатора б) в двух фазах трансформатора в) в зависимости от мощности	
242. Какой вид релейной защиты реагирует на не электрические повреждения в трансформаторе?	а) газовая защита трансформатора б) дифференциально-токовая защита трансформатора в) максимально-токовая защита трансформатора	
243. Как определяется ток срабатывания релейной защиты силового трансформатора от перегрузок?	а) $I_{ср\ р} = \frac{K_n \times K_{сх} \times I_{пер}}{K_b \times K_m}$ б) $I_{ср\ р} = \frac{K_m \times K_{сх} \times I_{пер}}{K_b \times K_n}$ в) $I_{ср\ р} = \frac{K_n + K_{сх} \times I_{пер}}{K_b + K_m}$	
244. На что действует релейная защита воздушных линий при однофазных кз в сетях с изолированной нейтралью?	а) релейная защита срабатывает на отключение без выдержки времени б) релейная защита срабатывает на сигнал в) релейная защита срабатывает на отключение с выдержкой времени	

245. Устанавливается ли защита от витковых замыканий на электродвигатели?	a) нет b) да
246. Что устанавливается для обеспечения требуемых режимов работы электрооборудования высокого напряжения на подстанциях промышленных предприятий?	a) средства дистанционного управления b) релейная защита c) коммутационная аппаратура
247. Чем сопровождается действие устройств управления?	a) работой устройств сигнализации b) работой коммутационных аппаратов c) работой релейной защиты
248. Что образуют устройства управления и сигнализации с соответствующими источниками питания оперативного тока?	a) систему вторичных цепей b) систему первичных цепей c) систему управления
249. Что относится к командным аппаратам?	a) выключатели b) ключи управления c) переключатели
250. Какую сигнализацию применяют на подстанциях промышленных предприятий?	a) ручную b) световую c) звуковую
251. Какими схемами оборудуются щиты управления на электростанциях и подстанциях?	a) мнемоническими b) структурными c) принципиальными
252. Чем следует защищать места с ослабленной изоляцией для повышения грозоупорности воздушных линий, не имеющих тросовой защиты? (Уберите неверный ответ)	a) коммутационной аппаратуры b) трубчатыми разрядниками c) искровыми промежутками
253. Какой способностью обладает трубчатый разрядник?	a) самостоятельно гасить электрические дуги b) селективностью c) надежностью
254. От чего зависят значения верхнего и нижнего значения отключаемых токов К.З.?	a) от размеров канала разрядника b) от материала, из которого сделан разрядник c) от условий среды
255. Что используют для защиты изоляции электрооборудования подстанций?	a) вентильные разрядники b) вентилирующие разрядники c) вентильторные разрядники
256. Должны ли быть защищены от прямых ударов молнии открытые токопроводы 6-10 кВ?	a) да b) нет
257. Как называется зона вокруг молниеотвода, не поражаемая грозовыми разрядами?	a) зоной защиты молниеотвода b) безопасной зоной c) безударной зоной
258. Что имеют все виды токоведущих частей?	a) изоляцию b) релейную защиту c) коммутационный аппарат
259. Чему не подвергается внутренняя изоляция электрических аппаратов?	a) Влиянию атмосферных перенапряжений b) Влиянию атмосферных условий c) Влиянию номинальных напряжений
260. Что влияет на величину изоляции токоведущих частей?	a) Значение номинального напряжения электроустановки b) Значение номинального тока электроустановки c) Значение максимального тока К.З.
261. От чего зависит электрическая прочность как внутренней, так и внешней изоляции?	a) от срока эксплуатации электроустановки и степени старения b) от формы воздействующего тока c) от релейной защиты
262. Какие бывают виды испытания изоляции?	a) эксплуатационные b) неразрушающие c) разрушающие
263. Что является основной задачей профилактических испытаний изоляции?	a) своевременное обнаружение участков изоляции с ухудшенными изоляционными свойствами b) определение поврежденного участка c) проверка целостности токоведущих частей

## Защита отчетов по практическим работам

Оценивание каждой практической работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
- выполнение всех пунктов задания	до 30%
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30%
- получение корректных результатов работы	до 20%
- качественное оформление работы	до 5%
- корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5%

**Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.**

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по практическим работам

Контрольный вопрос
1. Чем обуславливается местоположение ГПП и цеховых ТП?
2. Что представляет собой картограмма нагрузок?
3. Какие существуют методы выбора номинальной мощности трансформатора ГПП?
4. От чего зависит количество трансформаторов на цеховых ТП?
5. Виды, назначение, условные обозначения аппаратов защиты.
6. Условия выбора линий электроснабжения с учетом соответствия аппарату защиты.
7. Условия выбора автоматических выключателей.
8. Условия выбора предохранителей.
9. Условия выбора тепловых реле.
10. Основные понятия и соотношения токов КЗ.
11. Способы расчетов токов КЗ.
12. Электродинамическое и термическое действие токов КЗ.
13. Условия проверки аппаратов защиты.
14. Условия выбора кабелей.
15. Условия выбора шин и изоляторов.
16. Виды, условные обозначения, назначение компенсирующих устройств.
17. Методика расчета компенсирующего устройства.
18. Способы компенсации реактивной мощности.
19. Какие методы расчета осветительной нагрузки применяются при проектировании?
20. Источники света на промышленных предприятиях.
21. Что такое электроприемник, потребитель, система электроснабжения?
22. Классифицируйте промышленные предприятия по величине электрической нагрузки и условиям подключения к соответствующему уровню системы электроснабжения.
23. Напишите формулы, определяющие основные и вспомогательные электрические показатели.
24. Что является основной группой промышленных потребителей электроэнергии?
25. Сколько уровней (ступеней) системы электроснабжения существует? Дайте характеристику каждому из уровней.
26. Как в соответствии с требованиями ПУЭ разделяют электроприемники по надежности электроснабжения?
27. Дайте характеристику каждой категории.
28. Как должно осуществляться электроснабжение потребителей I категории?
29. Выделите характерные группы электроприемников по механической нагрузке.
30. Какие режимы работы электрических двигателей учитываются в системах электроснабжения?
31. Изобразите суточные графики электрической нагрузки любых известных Вам потребностей (можно и квартиры) и поясните неизбежность для электрики изменения параметров электропотребления по часам и минутам.
32. Приведите математические выражения расчетных коэффициентов, применяемые при определении электрических нагрузок.
33. Укажите достоинства, недостатки и область применения метода упорядоченных диаграмм.

34. Охарактеризуйте исходные данные, необходимые для статистических и вероятностных методов расчета электрических нагрузок.
35. Перечислите необходимые исходные данные для выбора схемы электроснабжения, увязав их с количественной оценкой величины предприятия и его производств (значения проектной расчетной мощности).
36. Укажите применяемые напряжения и обоснуйте их выбор с учетом особенностей присоединений, обусловленных величиной предприятия и условиями энергосистем.
37. Поясните основные понятия надежности, относящиеся к электроснабжению.
38. Приведите примеры количественных показателей надежности систем электроснабжения.
39. Перечислите методы исследования надежности и укажите область их применения.
40. Оцените величину ущерба от низкого уровня надежности.
41. Перечислите исходные данные, необходимые для выбора главных понизительных и распределительных подстанций.
42. Каковы особенности выбора схем и оборудования ГПП?
43. Укажите количественные значения рабочих и аварийных нагрузок силовых трансформаторов.
44. Поясните особенности выбора силовых трансформаторов в системах электроснабжения.
45. Компоновка открытых и закрытых РУ (подстанций)
46. Укажите варианты присоединения цеховых подстанций третьего уровня системы электроснабжения с высокой стороны и возможные схемы на низкой стороне.
47. Каковы особенности выбора трансформаторов цеховых подстанций?
48. Опишите принципы, опираясь на которые определяют конструкцию распределительных устройств 2УР.
49. Назовите факторы, на основе которых производится оптимизация мощности трансформаторов и цеховых сетей.
50. Укажите область и величины применяемых напряжений постоянного тока в заводских сетях.
51. Изложите основные сведения по воздушным линиям в системах электроснабжения.
52. Назовите основные применяемые кабели в системах электроснабжения и расшифруйте их маркировку, увязав ее со способами прокладки.
53. Каковы особенности и ограничения на прокладку кабелей в траншеях?
54. Почему прокладка кабелей в туннелях и каналах стала основной для предприятий с большой нагрузкой и насыщенной кабельной канализацией?
55. Чем вызвано появление способа прокладки кабелей на эстакадах?
56. Обоснуйте область применения токопроводов и рассмотрите особенности их конструктивного выполнения.
57. Укажите особенности применения магистрального, радиального и смешанного питания потребителей и электроприемников.
58. Сформулируйте принципы выбора проводниковых устройств для кабельной канализации электроэнергии по заводу.
59. С какой целью проверяются кабели на термическую стойкость?
60. Допускается ли перегрузка кабельных линий 35 кВ?
61. По каким критериям выбирают сечения проводников?
62. По каким критериям выбирают сечения проводов ЛЭП переменного тока и напряжением 330 кВ?
63. Назовите особенности упрощения расчетов токов КЗ в промышленных электрических сетях.
64. Укажите преимущества расчета токов КЗ в относительных единицах для разветвленных электрических сетей и/или повторяющихся цепочек. Укажите особенности расчетов токов КЗ в сети до 1 кВ.
65. Приведите расчетные формулы для определения сопротивления элементов электрической цепи.
66. Укажите преимущественную область использования именованной системы расчетов токов КЗ.
67. Поясните физический смысл мощности короткого замыкания на разных уровнях системы электроснабжения, действующего и ударного значений токов КЗ.
68. Укажите принципы выбора аппаратов по номинальным параметрам с учетом технических условий энергосистем и требований потребителей.
69. Как влияют номинальные параметры, задаваемые заводами изготовителями, и расчетные величины возможных режимов электрических сетей предприятия, включая режим КЗ, на выбор высоковольтных выключателей?
70. Нужна ли проверка аппаратов на термическую стойкость? Если да, то каких?
71. Как влияет проверка кабелей на термическую стойкость на выбор сечения к трансформаторам ЗУР и на сечения распределительных сетей 10 кВ?
72. При каких токах допустимо применять шины из стали?
73. Какие шины применяют при токах более 3000 А?
74. Шины открытых распредустройств какого напряжения проверяют на коронирование?

75. Какова наибольшая напряженность ( $E$ , кВ/см) электрического поля у поверхности проводника?
76. Как вычисляется начальная напряженность электрического поля ( $E_0$ , кВ/см) у поверхности проводника?
77. Как определяется допустимый ток $I_{доп}$ на шины выбранного сечения для неизолированных проводов и окрашенных шин?
78. Какой серии шинопроводы применяются для питания осветительных сетей?
79. Сколько процентов не должна превышать потеря напряжения: в питающем шинопроводе; в распределительном шинопроводе; с равномерной нагрузкой.
80. Как определяется потеря напряжения в питающем шинопроводе?
81. По какому току выбирается расчетный ток магистрального шинопровода?
82. Когда учитывается индуктивное сопротивление шинопровода?
83. На какой высоте могут применяться магистральные шинопроводы, если не препятствуют местные условия?
84. Как подключают отдельные приемники к шинопроводам?
85. Сколько коробок с выключателями или рубильниками с каждой стороны имеется на каждой секции ШРА (3 м)?
86. Как закрываются окна на секциях шинопровода для штепсельного присоединения ответвительных коробок?
87. Что необходимо сделать при открывании крышки коробки шинопровода?
88. На какой высоте выполняются открытые шинопроводы на изоляторах?
89. Чем защищается открытый шинопровод от случайных прикосновений?
90. На какой высоте над полом могут крепиться распределительные шинопроводы (ШРА)?
91. Перечислите достоинства и недостатки различных источников света в помещениях.
92. Назовите области применения различных типов светильников.
93. От чего зависит количество светильников в помещении?
94. Каким образом выполняется электроснабжение осветительной установки?
95. Приведите классификацию электротехнических установок с учетом мер электробезопасности.
96. Перечислите виды применяемых заземлений.
97. Опишите устройство заземлений и исполнение заземлителей.
98. Перечислите особенности заземляющих устройств в установках до и выше 1 кВ.
99. В чем заключается расчет простых заземлителей?
100. Опишите защитное действие молниеотвода и выполните категорирование известных Вам зданий и сооружений.
101. Общая схема расчета молниезащитных устройств.
102. Опишите влияние качества электрической энергии на работу заводских потребителей и поясните необходимость учета показателей качества электроэнергии в системах электроснабжения.
103. Поясните физический смысл и количественно охарактеризуйте показатели качества: отклонение и колебания частоты; отклонения напряжения; колебания напряжения (размах изменения напряжения, доза колебания напряжения, частота изменения напряжения, интервал времени между изменениями напряжения, глубина провала напряжения, интенсивность провалов напряжения, длительность импульса напряжения); несимметрии напряжения трехфазной сети; несинусоидальность напряжения.
104. Укажите особенности и аппаратные средства измерения: отклонений и колебаний напряжения; несимметрии напряжений; несинусоидальности напряжения (коэффициента несинусоидальности и коэффициента гармонической составляющей напряжения).
105. Поясните физический смысл сопротивления обратной последовательности для различных нагрузок.
106. Обоснуйте необходимость и укажите границы регулирования напряжения.
107. Укажите физический смысл реактивной мощности и назовите ее источники в системах электроснабжения.
108. Выполните баланс реактивной мощности по уровням системы электроснабжения промышленных предприятий.
109. Сравните технические характеристики синхронных машин и батарей конденсаторов как источников реактивной мощности.
110. Обоснуйте экономическую необходимость компенсации реактивной мощности и энергии.
111. Назовите критерии оптимизации компенсации реактивной мощности.
112. Опишите особенности выбора компенсирующих устройств на основе нормативных документов.
113. В чем заключаются взаимоотношения между потребителем и энергоснабжающей организацией, абонентом и субабонентом?
114. Перечислите обязанности и права энергоснабжающей организации и потребителя при заключении договора на электроснабжение.
115. Укажите состав заявки потребителя на подключение к энергосетям. Назовите технические условия на присоединение объекта к энергосистеме.



116. Какие документы необходимы для допуска электроустановки в работу?
117. Какие показатели качества электроэнергии оговариваются в договоре на электроснабжение?
118. Укажите назначение норм расхода электроэнергии.
119. По каким параметрам рассчитывают нормы расхода электроэнергии?
120. Охарактеризуйте методы прогнозирования норм расхода электроэнергии.
121. Как влияют технологические и энергетические показатели производства на нормы расхода электроэнергии?
122. Опишите устройство масляного трансформатора.
123. Опишите устройство масляного выключателя.
124. Опишите устройство выключателя нагрузки.
125. Опишите устройство разрядника.

### **2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

#### **Зачет с оценкой**

Условием допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем практическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Зачет с оценкой проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Технология проведения зачета с оценкой – прохождение комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

#### **Критерии оценивания**

Оценивание осуществляется по четырёхбалльной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырёхбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“неудовлетворительно”- менее 75%

“удовлетворительно”- 76%-85%

“хорошо”- 86%-92%

“отлично”- 93%-100%