

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики



Хурчак Н.М.

(подпись, расшифровка подписи)

20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.14 Лабораторный практикум по электрическим сетям

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки
Электрические системы и сети

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил(и):

Максимов В.П., д.п.н., профессор МВФ
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 11 от 16 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор Максимов В.П.

Максимов В.П.

Рецензент (ы):

заместитель начальника Центральной службы релейной защиты и автоматики Регионального диспетчерского управления ПАО «Сахалинэнерго»

Урыбин М.А.

Урыбин М.А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в формировании знаний, умений и навыков проведения лабораторных экспериментов. Кроме того, осуществляется закрепление знаний по теоретическим вопросам электроэнергетики электротехники.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование способностей обоснования используемых ресурсов для проведения лабораторного эксперимента;
- Обоснование результатов экспериментов;
- Освоение процессов создания и освоения современной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к вариативной части блока дисциплин Б.1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электротехника и электроэнергетика».

Дисциплина находится в логической и содержательной взаимосвязи с другими частями ОПОП, т.к. она способствует личностному, в том числе профессиональному росту будущих бакалавров. Дисциплина активизирует развитие направленности на профессиональную деятельность, вооружает студентов знаниями и навыками саморазвития. Она тесно связана с предметами базовой части учебного плана, учебной и производственной практиками. Содержание дисциплины является теоретической базой для успешного освоения дисциплин вариативной части учебного плана, курсов по выбору, эффективного проведения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Пререквизиты дисциплины (модуля): Теоретические основы электротехники, Электрические машины.

Постреквизиты дисциплины: ВКР.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.1. Знать: Основные режимы работы электроэнергетических и электротехнических установок Основные способы контроля режимов работы электроэнергетических и электротехнических установок ПКС-2.2. Уметь: Проводить оперативный контроль режимов работы электроэнергетических и электротехнических установок Применять основные способы контроля режимов работы электроэнергетических и электротехнических установок ПКС-2.3.

		Иметь навыки: оперативного контроля режимов работы электроэнергетических и электротехнических установок Практическими аспектами использования способов контроля режимов работы электроэнергетических и электротехнических установок
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
Общая трудоемкость, 8 семестр	108
Контактная работа:	52
Лекции (Лек)	0
Практические занятия (ПР)	0
Лабораторные работы (Лаб)	48
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	4
Конт ПА	0
Промежуточная аттестация: экзамен	0
Самостоятельная работа:	56
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР)	
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ)	
- написание реферата (Р)	
- написание эссе (Э)	
- самостоятельное изучение разделов	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	30
- подготовка к лабораторным занятиям	0
- подготовка к практическим занятиям	0
- подготовка к коллоквиумам	
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	6

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

Раздел дисциплины	Се- мес- тр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточно- й аттестации (по семестрам)
		лек	прак	лаб	сам.	конт р	
Оценка эффективности работы устройства защитного отключения в трехфазной сети с изолированной и заземленной нейтралью	8	0	0	2	4	0	Собеседование
Определение зависимостей, характеризующих электрическое сопротивление тела человека	8	0	0	4	4	0	Собеседование
Натурное моделирование зануления электрооборудования	8	0	0	2	4	0	Собеседование
Натурное моделирование защитного заземления/самозаземления электрооборудования	8	0	0	2	4	0	Собеседование
Исследование работы устройства защитного отключения электрической сети	8	0	0	2	4	0	Собеседование
Измерение переменного тока с помощью щитового амперметра	8	0	0	4	2	0	Собеседование
Измерение переменного напряжения с помощью трансформатора напряжения и щитового вольтметра	8	0	0	2	4	0	Собеседование
Измерение активной мощности трехфазного переменного тока в трехпроводной сети с помощью щитового ваттметра	8	0	0	4	2	0	Собеседование
Определение коэффициента полезного действия трансформатора.	8	0	0	4	2	0	Собеседование
Определение удельных потерь активной мощности в линии электропередачи.	8	0	0	2	4	0	Собеседование
Определение коэффициента полезного действия асинхронного двигателя.	8	0	0	2	4	0	Собеседование

Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети с двусторонним питанием путем выполнения в ней разреза.	8	0	0	2	2	0	Собеседование
Обеспечение высокого коэффициента полезного действия мало нагруженного трансформатора путем отключения параллельно с ним работающего трансформатора.	8	0	0	4	4	0	Собеседование
Симметрирование напряжений с помощью конденсаторной батареи	8	0	0	2	2	0	Собеседование
Снижение генерации высших гармоник тока путем замены трехпульсового выпрямителя на шестипульсовый в схеме питания нагрузки постоянным током	8	0	0	4	2	0	Собеседование
Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с односторонним питанием	8	0	0	4	4	0	Собеседование
Встречное регулирование напряжения	8	0	0	2	4	0	Собеседование
Контроль	8	0	0	0	0	0	Зачёт
Курсовой проект		0	0	0	0	0	
Итого:	108	0	0	48	56	0	

4.3. Содержание разделов дисциплины

1. Оценка эффективности работы устройства защитного отключения в трехфазной сети с изолированной и заземленной нейтралью
2. Определение зависимостей, характеризующих электрическое сопротивление тела человека
3. Натурное моделирование зануления электрооборудования
4. Натурное моделирование защитного заземления/самозаземления электрооборудования
5. Исследование работы устройства защитного отключения электрической сети
6. Измерение переменного тока с помощью щитового амперметра
7. Измерение переменного напряжения с помощью трансформатора напряжения и щитового вольтметра
8. Измерение активной мощности трехфазного переменного тока в трехпроводной сети с помощью щитового ваттметра
9. Определение коэффициента полезного действия трансформатора.
10. Определение удельных потерь активной мощности в линии электропередачи.
11. Определение коэффициента полезного действия асинхронного двигателя.
12. Уменьшение потерь активной мощности в распределительной электрической сети с двусторонним питанием путем выполнения в ней разреза.

13. Обеспечение высокого коэффициента полезного действия мало нагруженного трансформатора путем отключения параллельно с ним работающего трансформатора.
14. Симметрирование напряжений с помощью конденсаторной батареи
15. Снижение генерации высших гармоник тока путем замены трехпульсового выпрямителя на шестипульсовый в схеме питания нагрузки постоянным током
16. Натурное моделирование установившегося режима работы фазы электрической сети с односторонним питанием
17. Встречное регулирование напряжения

4.4. Темы и планы практических занятий

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)
1.	Параметры графиков нагрузки:	2
2.	Процесс гашения электрической дуги в коммутационных аппаратах	4
3.	Схема замещения ЛЭП с сосредоточенными параметрами Т-образная и П-образная.	4
4.	Расчетные электрические нагрузки промышленных предприятий.	2
5.	Параметры нормального режима.	2
6.	Установившиеся режимы. Переходные режимы.	4
7.	Регулирование нормальных режимов	2
8.	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения.	4
9.	Нагрузочная способность и выбор параметров СЭС.	2
10.	Способы учёта распределённости параметров ЛЭП. Активное продольное сопротивление	2
11.	Индуктивное продольное сопротивление.	4
12.	Поперечная ёмкостная проводимость. Поперечная активная проводимость	2
13.	Регулирование мощности, частоты тока и напряжения на тепловых станциях.	2
Итого		36

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

Нет.

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

нет

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Нет.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Графики электрических нагрузок. Схемы замещения системы передачи и распределения электрической энергии	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Коммутационные аппараты электрических станций и подстанций. Тепловые электростанции	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
3	Компенсация реактивной энергии. Системы электроснабжения крупных промышленных предприятий	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
4	Показатели качества электрической энергии	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
5	Потери электрической энергии в распределительных сетях	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
6	Режимы работы системы передачи и распределения электроэнергии. Системы электроснабжения городов	Лекция Практическое занятие Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством

			прямого общения или электронной почты
--	--	--	---------------------------------------

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вопросы к зачету:

1. Основные элементы электроснабжения
2. Особенности городских, сельских распределительных сетей
3. Назначение релейной защиты и автоматики
4. Виды повреждений и ненормальных режимов системы электроснабжения
5. Основные требования, предъявляемые к релейной защите и автоматике
6. Основные принципы действия релейной защиты.
8. Трёхфазное к.з.
9. Двухфазное к.з.
10. Однофазное к.з. на землю в 3-х ф. сети с глухо-заземленной нейтралью
11. Метод симметричных составляющих
12. Свойства 3-х ф. цепи с нагрузкой по схеме Y относительно симметричных составляющих относительно симметричных составляющих АСвойства 3-х ф. цепи с нагрузкой в виде
13. Сопротивление симметричной 3-х ф. сети для токов разных составляющих (однофазные схемы замещения для токов и напряжений разных последовательностей)
14. Расчёт токов в сети с АД (по методу симметричных составляющих)
15. Схема замещения для прямой последовательности
16. Схема замещения для обратной последовательности
17. Схема замещения для нулевой последовательности
18. Определение токов симметричных составляющих сетей по методу симметричных составляющих
19. Пример расчёта токов в сети с АД
20. Симметричные составляющие U и I в несимметричной 3-х ф. цепи
21. Расчёт 3-х ф. сети с несимметричными нагрузками методом симметричных составляющих
22. Расчёт 3-х ф. сети с участком с симметричной (динамической) и несимметричной (статической) нагрузками
23. Составление дополнительных уравнений в случае обрыва фаз В и С (доп. ур-я)
24. Составление дополнительных уравнений в случае обрыва фазы А
25. Вопросы ко второй контрольной точке (текущий контроль):
26. Составление дополнительных уравнений в случае обрыва фазы А и соединении фаз В и С через Z
27. Метод симметричных составляющих на примере к.з. фазы А и обрыва В и С
28. Расчёт I и U в 3-х ф. сети с изолированной нейтралью при к.з. фазы на землю
29. Расчёт I и U методом сим. сост. при межфазном к.з.
30. Расчёт сети с сим. уч-ом в линии. Обрыв линии по методу продольной компенсации
31. Работа АД на 2-х фазах. Расчёт цепи
32. Принцип построения релейной защиты с относительной селективностью
33. Максимальная токовая защита
34. Токовая отсечка без выдержки времени
35. Дифференциальная защита
36. Основные элементы релейной защиты

37. Типовые схемы соединения трансформаторов тока и обмоток реле
38. Схемы включения трансформаторов напряжения и реле
39. Фильтры напряжения нулевой последовательности
40. Фильтры напряжения обратной последовательности
41. Фильтры токов нулевой последовательности
42. Фильтры тока обратной последовательности
43. Использование электромагнитного принципа для выполнения реле
44. Реле минимального напряжения
45. Реле максимального тока. Принцип работы
46. Указательное реле. Принцип работы
47. Реле времени. Принцип работы
48. Полупроводниковое реле тока и напряжения. Принцип

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Критерием оценивания является выполнение самостоятельных заданий и лабораторных работ.

Самостоятельные задания и лабораторные работы по результатам выполнения и защиты оцениваются с учетом следующих основных параметров:

- своевременное выполнение работы;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты работы.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать теоретический зачет по вопросам.

– оценка «зачтено» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускающему в ответе или в решении задач грубые ошибки.

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36
Составление таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	7	14
Экзамен	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов

Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

- Лыкин, А. В. Электроэнергетические системы и сети : учебник для вузов / А. В. Лыкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 360 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04321-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451023>.
- Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для вузов / В. Я. Ушаков. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 446 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451327>.
- Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04370-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453167>.

9.2. Дополнительная литература

- Ананичева, С. С. Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи : учебное пособие для вузов / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07672-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455366>.
- Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 179 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00510-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451325>.
- Папков, Б. В. Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания : учебник и практикум для вузов / Б. В. Папков, В. Ю. Вуколов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8148-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452082>.

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.
2. Силовая электроника. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.
3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.
4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

- 1) Windows 10 Pro
- 2) WinRAR
- 3) Microsoft Office Professional Plus 2013

- 4) Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5) Microsoft Visio Professional 2016
- 6) Visual Studio Professional 2015
- 7) Adobe Acrobat Pro DC
- 8) ABBYY FineReader 12
- 9) ABBYY PDF Transformer+
- 10) ABBYY FlexiCapture 11
- 11) Программное обеспечение «interTESS»
- 12) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13) ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14) «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15) «Антиплагиат- интернет»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://cdo.sakhgu.ru/>
- 2) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>
- 3) Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/download/>
- 4) Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- 5) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
- 6) Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
- 7) Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
- 8) Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
- 9) Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
- 10) Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
- 11) Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>
- 12) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции» Договор №985/11-ЛВ-25015.
- 13) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 095/04/0173 от 22.06.2015 г.
- 14) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru> ; ООО «НексМедиа» Договор № 132-06/15 от 23.06.2015.
- 15) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com; Бесплатный бессрочный контент
- 16) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники» ; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
- 17) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Б1.В. 07	Лабораторный практикум по электротехнике	Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, д. 68, каб. № 118, 128, 210, 400	Лабораторный стенд «Электробезопасность в жилых и офисных помещениях» Лабораторный стенд «Электрические машины» Лабораторный стенд «Электромонтаж в жилых и офисных помещениях» Лабораторный стенд «Электромонтаж и наладка магнитных пускателей» Лабораторный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» Лабораторный комплекс «Электротехнические материалы» Лабораторный комплекс «Измерение электрических величин» Лабораторный комплекс «Силовая электроника. Автономные преобразователи» Лабораторный комплекс «Трансформаторы и автотрансформаторы» Лабораторный комплекс «Физические основы электроники» Лабораторный комплекс «Конденсаторный однофазный двигатель» Лабораторный комплекс «Основы метрологии и электрические измерения» Лабораторный комплекс «Теория электрических цепей и основы электроники» Доступ к сети Интернет
-------------	--	---	---

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект тестовых заданий по разделам из нескольких вариантов;
- комплект дополнительных тестовых заданий;
- комплект билетов.

Вопросы для проведения текущего контроля

1. Элементы системы передачи и распределения ЭЭ.
2. Характеристика систем распределения электрической энергии.
3. Конфигурация систем распределения электрической энергии.
4. Принципиальная схема передачи и распределения электроэнергии в крупном промышленном районе.
5. Напряжения элементов электрической сети.
6. Режимы нейтралей низковольтных электрических сетей.
7. Режимы нейтралей высоковольтных электрических сетей.
8. Т- и П-образные схемы замещения с сосредоточенными параметрами.
9. Продольные элементы сопротивления ЛЭП.
10. Поперечные элементы проводимости ЛЭП.
11. Эффект коронирования ВЛ.
12. Элементы сопротивления кабельной линии.
13. Схемы замещения линий электропередач.
14. Конструктивное исполнение воздушных линий.
15. Опоры ВЛ.
16. Провода ВЛ.

Вопросы для проведения второго текущего контроля:

1. Условные обозначения и принципиальные схемы трансформаторов и автотрансформаторов.
2. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.
3. Паспортные данные трансформаторов и автотрансформаторов.
4. Опыт короткого замыкания и холостого хода двухобмоточного трансформатора.
5. Двухобмоточные трансформаторы с расщеплёнными обмотками.
6. Маркировка трансформаторов и автотрансформаторов.
7. Схемы замещения трёхобмоточного трансформатора.
8. Опыты короткого замыкания трёхобмоточного трансформатора.
9. Назначение и необходимость использования компенсирующих устройств.
10. Применение устройства продольной ёмкостной компенсации.
11. Использование синхронных компенсаторов.
12. Принципиальные схемы и особенности применения статических тиристорных компенсаторов.
13. Моделирование нагрузок для расчётов установившихся режимов электрических нагрузок.

Вопросы к экзамену

1. Элементы системы передачи и распределения ЭЭ.
2. Характеристика систем распределения электрической энергии.
3. Конфигурация систем распределения электрической энергии.

4. Принципиальная схема передачи и распределения электроэнергии в крупном промышленном районе.
5. Напряжения элементов электрической сети.
6. Режимы нейтралей низковольтных электрических сетей.
7. Режимы нейтралей высоковольтных электрических сетей.
8. Т- и П-образные схемы замещения с сосредоточенными параметрами.
9. Продольные элементы сопротивления ЛЭП.
10. Поперечные элементы проводимости ЛЭП.
11. Эффект коронирования ВЛ.
12. Элементы сопротивления кабельной линии.
13. Схемы замещения линий электропередач.
14. Конструктивное исполнение воздушных линий.
15. Опоры ВЛ.
16. Провода ВЛ.
17. Условные обозначения и принципиальные схемы трансформаторов и автотрансформаторов.
18. Схема замещения двухобмоточного трансформатора.
19. Паспортные данные трансформаторов и автотрансформаторов.
20. Опыт короткого замыкания и холостого хода двухобмоточного трансформатора.
21. Двухобмоточные трансформаторы с расщеплёнными обмотками.
22. Маркировка трансформаторов и автотрансформаторов.
23. Схемы замещения трёхобмоточного трансформатора.
24. Опыты короткого замыкания трёхобмоточного трансформатора.
25. Назначение и необходимость использования компенсирующих устройств.
26. Применение устройства продольной ёмкостной компенсации.
27. Использование синхронных компенсаторов.
28. Принципиальные схемы и особенности применения статических тиристорных компенсаторов.
29. Моделирование нагрузок для расчётов установившихся режимов электрических нагрузок.
30. Задачи расчёта и анализа установившегося режима электрической сети.
31. Расчет режима линии электропередачи по данным в начале ЛЭП.
32. Расчёт установившихся режимов простых замкнутых электрических сетей.
33. Расчёт потоков распределения простых замкнутых электрических сетей.
34. Правила моментов для расчета токов и мощностей простых замкнутых электрических сетей.
35. Методы расчёта и анализа потерь электрической энергии.
36. Требования к схемам электрических сетей.
37. Конфигурации электрических сетей.
38. Способы присоединения подстанций к электрической сети.
39. Типовые схемы распределительных устройств высшего напряжения.
40. Схемы распределительных устройств низшего напряжения.
41. Режимы работы системы передачи и распределения электроэнергии.
42. Регулирование напряжения с помощью трансформаторов с устройствами регулирования под нагрузкой.
43. Регулирование напряжения изменением потоков реактивной мощности.

Примерная тематика тестов рубежного контроля

1. Распределительное устройство, предназначенное для приема и распределения электроэнергии на одном напряжении без преобразования:
А) распределительный пункт - РП

- В) приемный пункт - ПП
 - С) источник питания - ИП
 - Д) трансформаторная подстанция -ТП
 - Е) электроустановка - ЭУ
2. Расшифровать буквенную аббревиатуру – ГПП.
- А) главный переключательный пункт
 - В) главный приемный пункт
 - С) городской пункт приема
 - Д) подстанция глубокого преобразования
 - Е) главная понизительная подстанция
3. Как делятся тепловые электрические станции ТЭС по характеру обслуживания?
- А) ГРЭС
 - В) КЭС
 - С) ТЭЦ
 - Д) АЭС
 - Е) перечисленные в п. А, В, С
4. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией, но удаленные от них и передающие вырабатываемую мощность на высоких и сверхвысоких напряжениях.
- А) ТЭС
 - В) ГЭС
 - С) ГРЭС
 - Д) КЭС
 - Е) АЭС
5. Предприятия или установки, предназначенные для производства электроэнергии.
- А) электростанция
 - В) энергосистема
 - С) трансформаторная подстанция
 - Д) система электроснабжения
 - Е) электрическая система
6. В зависимости от вида энергии, потребляемой первичным двигателем, электростанции могут быть:
- А) тепловыми
 - В) гидроэлектростанциями
 - С) атомными
 - Д) газотурбинными
 - Е) все вышеперечисленное
7. Совокупность установок по выработке, распределению и потреблению электроэнергии и теплоты, связанных между собой электрическими и тепловыми сетями -
- А) система электроснабжения
 - В) энергетическая система
 - С) электрическая система
 - Д) электростанция
 - Е) теплоэлектростанция
8. Схема, на которой показываются основные функциональные части электроустановки и связи между ними -
- А) принципиальная
 - В) оперативная
 - С) структурная
 - Д) главная
 - Е) функциональная
9. Что является потребителями собственных нужд на трансформаторных подстанциях?

- А) осветительные установки
 - В) вентиляционные установки
 - С) насосные станции
 - Д) механизмы механических мастерских
 - Е) все вышеперечисленные
10. На сколько категорий разделяют электроустановки потребителей электроэнергии согласно ПУЭ?
- А) на 2
 - В) на 3
 - С) на 4
 - Д) на 6
 - Е) нет правильного ответа
11. Совокупность устройств, для производства, передачи и распределения электрической энергии это:
- А) энергетическая система
 - В) система электроснабжения
 - С) электростанция
 - Д) источник питания
 - Е) электрическая система
12. Электростанция, снабжающая потребителей электрической и тепловой энергии, располагающаяся в районе их потребления:
- А) КЭС
 - В) ТЭЦ
 - С) ГРЭС
 - Д) ГЭС
 - Е) АЭС
13. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 0,38; 0,66; 0,88; 1,0 нестандартным является:
- А) 0,38
 - В) 1,0
 - С) 3,0
 - Д) 0,66
 - Е) 0,88
14. Совокупность электроустановок для передачи и распределения электрической энергии на определенные территории:
- А) трансформаторная подстанция
 - В) электростанция
 - С) электрическая сеть
 - Д) распределительный пункт
 - Е) энергетическая система
15. Какая электростанция преобразует водную энергию в электрическую?
- А) АЭС
 - В) ТЭС
 - С) ГЭС
 - Д) ГРЭС
 - Е) КЭС
16. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 10; 20; 35; 50; 110 нестандартным является:
- А) 10
 - В) 20
 - С) 35
 - Д) 50
 - Е) 110

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

- А) теплоэлектростанция
- В) трансформаторная подстанция
- С) приемный пункт
- Д) распределительный пункт
- Е) источник питания

18. Электростанции, снабжающие потребителей только электроэнергией располагающиеся в районе энергетических запасов:

- А) ТЭС
- В) ГЭС
- С) АЭС
- Д) ГРЭС
- Е) КЭС

19. Из приведенного ряда напряжений (кВ): 1; 3; 6; 9; 1,0 нестандартным является:

- А) 1
- В) 3
- С) 6
- Д) 9
- Е) 1

20. На сколько групп делят электроприемники по режиму работы?

- А) на 2
- В) на 3
- С) на 4
- Д) на 5
- Е) на 6

21. Какие параметры указываются в паспорте завода - изготовителя электроприемника?

- А) максимальные
- В) минимальные
- С) номинальные
- Д) основные
- Е) ток и напряжение

22. Чем характеризуется повторно-кратковременный режим работы электроприемника?

- А) температурой окружающей среды
- В) периодом пауз
- С) рабочим периодом времени включения
- Д) коэффициентом продолжительности включения
- Е) температурой нагрева электроприемника

23. Как называется режим работы электроприемника при котором машина успевает охладиться до температуры окружающей среды во время паузы?

- А) кратковременный
- В) повторно-кратковременный
- С) продолжительный
- Д) постоянный
- Е) длительный

24. Чему равна установленная мощность электроприемников ЭП?

- А) тах значению одного из ЭП $P_y = P_{\max}$
- В) расчетному значению одного из ЭП $P_y = P_{\text{расч}}$
- С) сумме номинальных мощностей ЭП $P_y = \sum P_n$

Д) сумме любых из данных мощностей ЭП $P_y = \sum P_H + P_{\max} + P_{\text{расч}}$

Е) нет правильного ответа

25. Какие схемы электрических сетей применяют при равномерном распределении нагрузки по площади цеха?

А) радиальные

В) магистральные

С) смешанные

Д) кольцевые

Е) распределительные

26. Какие схемы электрических сетей применяют при наличии групп нагрузок с неравномерным распределением их по площади цеха?

А) магистральные

В) кольцевые

С) смешанные

Д) радиальные

Е) распределительные

27. Как называются схемы электрических сетей, питающие крупные электроприемники или распределительные пункты, от которых в свою очередь отходят самостоятельные линии, питающие мелкие электроприемники?

А) кольцевые

В) распределительные

С) радиальные

Д) смешанные

Е) магистральные

28. Какими достоинствами обладают магистральные схемы электрических сетей?

А) надежность

В) простота

С) дешевизна

Д) высокая гибкость сети

Е) перечисленное в п. В, С, Д

29. Какими недостатками обладают радиальные схемы электрических сетей?

А) неэкономичность

В) ограниченная гибкость сети

С) небольшая надежность

Д) перечисленное в п. А и В

Е) перечисленное в п. А, В, С

30. Какие проводники электрических сетей производят питание электроприемников промышленных предприятий?

А) провода

В) кабели

С) шинопроводы

Д) токопроводы

Е) все вышеперечисленное

31. По какой формуле определяется расчетная реактивная нагрузка при эффективном числе электроприемников $n_3 \leq 10$?

А) $Q_p = Q_{\text{см}}$

В) $Q_p = 1,1 Q_{\text{см}}$

С) $Q_p = \sum_{i=1}^n Q_{\text{см}}$

Д) $Q_p = P_p \cdot \tan \varphi$

$$E) Q_p = \sum_1^n Q_{cm} \cdot K_{max}$$

32. Как называют участки осветительной сети от источника питания до групповых щитков освещения?

- А) питающие
- В) групповые
- С) щитовые
- Д) основные
- Е) дополнительные

33. Количество подключенных щитков освещения на каждую линию, отходящую от РУ низкого напряжения?

- А) 2
- В) 4
- С) не более 5
- Д) 7
- Е) любое количество

34. Виды освещения для промышленных предприятий

- А) рабочее
- В) аварийное
- С) местное
- Д) наружное
- Е) указанное в п. А и В

35. Сколько проводными выполняются питающие осветительные сети?

- А) двухпроводными
- В) трехпроводными
- С) четырехпроводными
- Д) варианты В и С
- Е) варианты А, В, С

36. Как называют участки осветительной сети от групповых щитков освещения до светильников?

- А) питающие
- В) групповые
- С) основные
- Д) дополнительные
- Е) щитовые

37. Сколько проводными выполняются групповые осветительные сети?

- А) двухпроводными
- В) трехпроводными
- С) четырехпроводными
- Д) варианты В и С
- Е) варианты А, В, С

38. Что является особенностью осветительных электрических сетей по сравнению с сетями силовых электроприемников?

- А) значительная протяженность сети
- В) значительная разветвленность сети
- С) небольшие мощности участков сети
- Д) наличие установок рабочего и аварийного освещения
- Е) все вышеперечисленное

39. Откуда осуществляется питание аварийного освещения промышленных предприятий?

- А) с щита постоянного тока
- В) с щита собственных нужд
- С) с ТП

Д) с РУ 6 кВ

Е) с силового трансформатора 380/220

40. Какой метод расчета электрических нагрузок наиболее точный и принят за основной для всех проектных организаций?

А) расчет электрических нагрузок по удельной плотности на единицу производственной площади

В) расчет электрических нагрузок по коэффициенту спроса

С) расчет электрических нагрузок по удельному расходу электроэнергии на единицу выпускаемой продукции

Д) расчет электрических нагрузок по коэффициенту использования $K_{и}$ и коэффициенту максимума $K_{\max}$

Е) расчет по графикам нагрузки

41. Обозначение и единицы измерения реактивной мощности

А) Р, Вт, кВт

В) Q, вар, квар

С) S, В·А; кВА

Д) U, В, кВ

Е) I, А, кВ

42. По какой формуле определяется полная расчетная мощность?

А) $S_D = \sqrt{P_D^2 + Q_D^2}$

В) $S_D = P_D \cdot \cos \varphi$

С) $S_D = P_D^2 + Q_D^2$

Д) $S_D = P_D \cdot \tan \varphi$

Е) варианты А и В

43. По какой формуле определяется значение номинального тока для всех видов электроприемников, имеющих одиночный двигатель?

А) $I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}}}$

В) $I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi}$

С) $I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$

Д) $I_{\text{н}} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{\text{н}i}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$

Е) $I_{\text{н}} = \frac{S_{\text{н}}}{\sqrt{3}U}$

44. Формула для определения номинального тока для электроустановок, заданных полной мощностью?

А) $I_{\text{н}} = \frac{S_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}}}$

В) $I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi}$

С) $I_{\text{н}} = \frac{P_{\text{н}}}{\sqrt{3}U_{\text{н}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$

$$\text{Д) } I_{\text{м}} = \frac{\sum_1^n D_{\text{м}}}{\sqrt{3} U_{\text{м}} \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$$

$$\text{Е) } I_{\text{м}} = \frac{U_{\text{м}}}{R}$$

45. Формула определения номинальной активной мощности для электроприемников, заданных полной мощностью:

$$\text{А) } D_{\text{м}} = D_{\text{г}} \cdot \sqrt{\hat{I}\hat{A}}$$

$$\text{В) } D_{\text{м}} = S_{\text{г}} \cdot \hat{n} \hat{s} \varphi$$

$$\text{С) } D_{\text{м}} = S_{\text{г}} \cdot \hat{n} \hat{s} \varphi_{\text{г}} \sqrt{\hat{I}\hat{A}}$$

Д) верные формулы п. В, С

$$\text{Е) } D_{\text{м}} = \sum_1^n D_{\text{м}}$$

46. Чему равен коэффициент загрузки для электроприемников, работающих в повторно-кратковременном режиме работы?

$$\text{А) } K_3 = 1$$

$$\text{В) } K_3 = 0,9$$

$$\text{С) } K_3 = 0,75$$

$$\text{Д) } K_3 = 0,5$$

$$\text{Е) } K_3 = 0$$

47. По какой формуле определяется коэффициент, характеризующий использование активной мощности для группы электроприемников с разными режимами работы?

$$\text{А) } \hat{E}_{3\hat{A}} = \frac{D_{\hat{N}i}}{D_{i\hat{A}\hat{E}\hat{N}}}$$

$$\text{В) } \hat{E}_{\hat{E}} = \frac{\sum D_{\hat{N}i}}{\sum D_{\text{г}}}$$

$$\text{С) } \hat{E}_{\hat{N}} = \frac{D_{\text{D}}}{D_{\text{г}}}$$

$$\text{Д) } \hat{E}_{i\hat{A}\hat{E}\hat{N}} = \frac{D_{\text{D}}}{D_{\hat{N}i}}$$

$$\text{Е) } \hat{E}_{\hat{E}} = \frac{D_{\hat{N}i}}{D_{\text{г}}}$$

48. Как определяется коэффициент максимума $K_{\text{макс}}$ для групп электроприемников с переменным режимом работы при расчете электрических нагрузок?

А) по таблице

В) по графику

С) по формулам

Д) по А или В

Е) по А, В, С

49. Чему равен коэффициент максимума $K_{\text{макс}}$ для электроприемников с практически неизменным режимом работы при расчете электрических нагрузок?

$$\text{А) } K_{\text{макс}} = 0,5$$

$$\text{В) } K_{\text{макс}} = 1$$

$$\text{С) } K_{\text{макс}} = 1 \div 3$$

$$\text{Д) } K_{\text{макс}} = 2$$

Е) не нормируется

50. В зависимости от каких величин определяют коэффициент максимума $K_{\text{макс}} > 1$, для электроприемников с переменным режимом работы при расчете электрических нагрузок?

- А) от эффективного числа n_3 группы электроприемников
- В) от значения среднего коэффициента использования $K_{\text{игр}}$ группы электроприемников
- С) от n_3 и $K_{\text{игр}}$ группы электроприемников
- Д) от коэффициента загрузки K_3
- Е) от коэффициента включения $K_{\text{в}}$

51. Что необходимо знать для составления схемы электроснабжения цеха до 1000 В?

- А) план цеха с расстановкой силовых электроприемников
- В) условия среды (влажность, агрессивность, пыльность)
- С) к какой категории потребителей относятся электроприемники
- Д) пожароопасность, взрывоопасность цеха
- Е) необходимо учитывать все условия перечисленные выше

52. Какие величины можно определить по годовому графику нагрузки?

- А) количество электроэнергии выработанной или потребленной за год W_a
- В) среднюю годовую мощность нагрузки $P_{\text{сргод}}$
- С) число часов использования максимума нагрузки $T_{\text{мах}}$
- Д) перечисленное в п. А, В
- Е) перечисленное в п. А, В, С

53. Что откладывается на оси абсцисс, на графике нагрузки?

- А) продолжительность нагрузки в течении года
- В) продолжительность нагрузки в течении суток
- С) продолжительность нагрузки в течении месяца
- Д) активные и реактивные нагрузки
- Е) перечисленное в п. А, В

54. Что откладывается на оси ординат на графике нагрузки?

- А) продолжительность нагрузки в течении года
- В) продолжительность нагрузки в течении суток
- С) активные нагрузки
- Д) реактивные нагрузки
- Е) перечисленное в п. С, Д

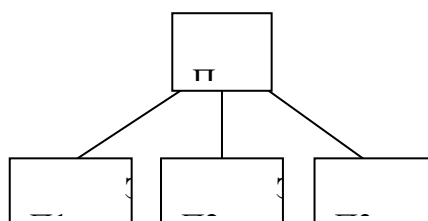
55. Факторы, снижающие потери мощности и электроэнергии в системе электроснабжения -

- А) применение повышенного напряжения в электрических сетях и глубокий ввод напряжения 35 кВ и выше
- В) регулирование графиков нагрузки
- С) рациональный режим загрузки трансформаторов
- Д) снижение величины тока и сопротивления в линии
- Е) все вышеперечисленное

56. На сколько категорий разделяют электроприемники по обеспечению надежности электроснабжения?

- А) на 2 категории
- В) на 3 категории
- С) на 4 категории
- Д) на 5 категорий
- Е) на 6 категорий

57. Какая это схема?



- А) магистральная
- В) смешанная
- С) кольцевая
- Д) радиальная
- Е) одноступенчатая

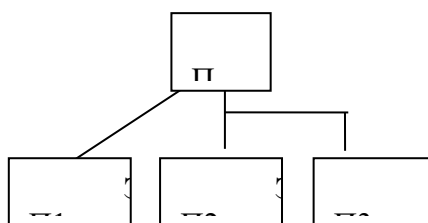
58. Предохранителем называется аппарат, предназначенный для:

- А) нечастых включений и отключений электрической цепи
- В) защиты от перегрузки
- С) создания видимого разрыва
- Д) автоматического отключения электрической цепи при перегрузке и коротком замыкании
- Е) защиты от токов короткого замыкания

59. Допустимо ли питание потребителей II категории от одного источника питания?

- А) недопустимо
- В) допускается питание по одной ВЛ, если обеспечена возможность проведения аварийного ремонта этой линии не более суток
- С) допускается на время включения резервного питания дежурным персоналом
- Д) от одного трансформатора, при наличии централизованного резерва и быстрой замены
- Е) допустимо по всем условиям в п. В, С, Д

60. Какая схема внутрицеховой электрической сети представлена на рисунке?



- А) смешанная
- В) двухступенчатая
- С) магистральная
- Д) радиальная
- Е) одноступенчатая

61. Шинами называют:

- А) провода и кабели
- В) неизолированные проводники
- С) неизолированные проводники и провода, укрепленные на изоляторах
- Д) изолированные проводники
- Е) воздушные линии

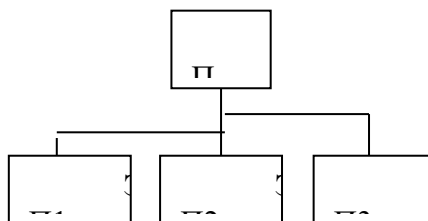
62. Магнитным пускателем называется электроаппарат, предназначенный для:

- А) нечастых включений и отключений электрической цепи
- В) частых включений и отключений электрической цепи, снабженный электромагнитным расцепителем максимального тока
- С) создания видимого разрыва
- Д) частых включений и отключений электрической цепи, снабженный тепловым расцепителем
- Е) видимого разрыва электрической цепи при отключении

63. К потребителям электроэнергии I категории относят потребители, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой:

- А) опасность для жизни людей
- В) массовый брак продукции, повреждение дорогостоящего оборудования
- С) расстройство сложного технологического процесса
- Д) массовый простой рабочих механизмов, транспорта
- Е) все условия в п. А, В, С, Д

64. Какая схема внутрицеховой электрической сети представлена на рисунке?



- А) радиальная
- В) магистральная
- С) смешанная
- Д) двухступенчатая
- Е) кольцевая

65. Какой вариант расцветки шин верный?

- А) А – зеленый
В – желтый
С - красный
- В) А – зеленый
В – красный
С - желтый
- С) А – желтый
В – зеленый
С - красный
- Д) А – красный
В – зеленый
С - желтый
- Е) А – желтый
В – красный
С - зеленый

66. Коммутационный аппарат до 1000 В, предназначенный для включения и отключения электрической цепи в нормальном режиме и автоматического отключения в аварийном режиме:

- А) магнитный пускатель
- В) автоматический выключатель
- С) предохранитель
- Д) контактор
- Е) рубильник

67. Допустимые отклонения напряжения на зажимах приборов электрического рабочего освещения согласно ГОСТ-

- А) от – 5 % до + 5 % $U_{ном}$
- В) от – 5 % до + 10 % $U_{ном}$
- С) от +2,5 % до + 5 % $U_{ном}$
- Д) $\pm 10\%$ $U_{ном}$
- Е) нет правильного ответа

68. Допустимые отклонения напряжения на зажимах электродвигателей и пусковых аппаратов согласно ГОСТ –

- А) от – 5 % до + 5 % $U_{ном}$
- В) от – 5 % до + 10 % $U_{ном}$
- С) от +2,5 % до + 5 % $U_{ном}$
- Д) $\pm 10\%$ $U_{ном}$
- Е) нет правильного ответа

69. Какие используют средства регулирования напряжения в системах электроснабжения?

- А) синхронные компенсаторы
- В) управляемые батареи конденсаторов
- С) линейные регулировочные автотрансформаторы
- Д) силовые трансформаторы с РПН (с ПБВ)
- Е) все перечисленные средства

70. Какие способы регулирования напряжения используют для обеспечения требуемого режима напряжения на зажимах приемников электрической энергии?

- А) регулирование на шинах электростанций и подстанций
- В) регулирование на отходящих линиях
- С) совместное регулирование
- Д) дополнительное регулирование
- Е) используют все способы

71. Что представляет собой синхронный компрессор?

- А) АД с к.з. ротором

- В) АД с фазным ротором
- С) синхронную машину с облегченным валом без нагрузки
- Д) обыкновенный синхронный двигатель
- Е) машину постоянного тока

72. Как определяется коэффициент мощности $\cos \varphi$?

- А) $\cos \varphi = \frac{Q}{S}$
- В) $\cos \varphi = \frac{D}{S}$
- С) $\cos \varphi = \frac{D}{Q}$
- Д) $\cos \varphi = \frac{S}{\sqrt{3}U}$
- Е) $\cos \varphi = \frac{S}{D}$

73. От чего зависит повышение коэффициента мощности $\cos \varphi$?

- А) от снижения потребления реактивной мощности Q
- В) от снижения потребления активной мощности P
- С) от источника питания сети
- Д) от питающего трансформатора
- Е) от повышения напряжения сети

74. Какие потребители являются основными потребителями реактивной мощности?

- А) асинхронные двигатели
- В) трансформаторы
- С) реакторы и воздушные линии
- Д) перечисленное в п. А, В, С
- Е) перечисленное в п. А и В

75. Сколько существует способов повышения коэффициента мощности $\cos \varphi$?

- А) 1
- В) 2
- С) 3
- Д) 5
- Е) 7

76. Значение нормативного коэффициента мощности $\cos \varphi$ при питании потребителей от энергосистемы по сетям 110 кВ и 35 кВ.

- А) $\cos \varphi = 0,85$
- В) $\cos \varphi = 0,87$
- С) $\cos \varphi = 0,91$
- Д) $\cos \varphi = 0,93 \div 0,95$
- Е) $\cos \varphi = 0,98$

77. Что предусмотрено в схемах конденсаторных батарей КБ для их быстрого разряда после отключения от сети?

- А) подключение омического сопротивления
- В) подключение трансформатора напряжения
- С) подключение резисторов параллельно конденсаторам
- Д) подключение ламп накаливания
- Е) подключение любых из перечисленных элементов

78. В течении какого времени происходит разряд конденсаторной батареи КБ после ее отключения?

- А) мгновенно
- В) 1 мин

- С) 5 мин
- Д) 20 мин
- Е) полчаса

79. По какой формуле определяется полная расчетная мощность с учетом компенсации?

- А) $S_{\delta} = \sqrt{D_{\delta}^2 + Q_D^2}$
- В) $S_{\delta} = \sqrt{D_{\delta}^2 + (Q_{\delta} + Q_{\epsilon\delta})^2}$
- С) $S_{\delta} = D_{\delta} \cdot \operatorname{tg} \varphi$
- Д) $S_{\delta} = Q_{\delta} + Q_{\epsilon\delta}$
- Е) $S_{\delta} = \sqrt{D_{\delta}^2 + Q_{\epsilon\delta}^2}$

80. На шинах 0,4 кВ требуется скомпенсировать расчетную реактивную мощность $Q_p = 510$ квар. Выберите комплектную конденсаторную установку.

- А) УКН 0,38 - 300
- В) УКН 0,38 - 450
- С) УКЛ 10 - 450
- Д) УКН 0,38 - 600
- Е) УКЛ 6 - 900

81. Как определить реактивную мощность, зная $\operatorname{tg} \varphi_p$?

- А) $Q_{\delta} = \frac{S_{\delta}}{\operatorname{tg} \varphi_{\delta}}$
- В) $Q_{\delta} = \frac{D_{\delta}}{\operatorname{tg} \varphi_{\delta}}$
- С) $Q_{\delta} = D_{\delta} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{\delta}$
- Д) $Q_{\delta} = S_{\delta} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{\delta}$
- Е)) $Q_{\delta} = (S_{\delta} - D_{\delta} \cdot \operatorname{tg} \varphi_{\delta})$

82. Как называется процесс быстро протекающих кратковременных изменений напряжения в сети?

- А) отключение напряжения
- В) колебания напряжения
- С) несинусоидальность формы кривой напряжения
- Д) несимметрия напряжения
- Е) частота питающего напряжения

83. Что представляет собой разность между фактическим и номинальным напряжением сети, выраженная в %?

- А) несимметрия напряжения
- В) колебание напряжения
- С) отклонение напряжения
- Д) несинусоидальность формы кривой напряжения
- Е) регулирование напряжения

84. Что является показателем качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ?

- А) отклонения напряжения
- В) колебания частоты напряжения
- С) несимметрия напряжения
- Д) несинусоидальность формы кривой напряжения
- Е) перечисленное в п. А, В, С, Д

85. На какое напряжение выпускают управляемые конденсаторные батареи для регулирования напряжения?

- А) 0,38 кВ

В) 6 – 10 кВ

С) 35 кВ

Д) 110 кВ

Е) указанное в п. А, В

86. Величина коэффициента мощности $\cos \varphi$ после компенсации реактивной мощности потребителя должна находиться в пределах:

А) $0 \div 0,5$

В) $0,51 \div 0,65$

С) 0,87

Д) $0,93 \div 0,97$

Е) $0,98 \div 1,08$

87. Отношение потребляемой электроприемником активной мощности к полной мощности, называют:

А) $\tan \varphi$

В) коэффициент мощности

С) $\sin \varphi$

Д) коэффициент загрузки

Е) К.П.Д.

88. Отношение потребляемой электроприемником полной мощности к номинальному значению полной мощности трансформатора, называют:

А) $\sin \varphi$

В) КПД

С) коэффициент мощности

Д) $\tan \varphi$

Е) коэффициент загрузки

89. Как называется явление, обусловленное ионизацией воздуха около проводов, если напряженность электрического поля у поверхности провода превышает электрическую прочность воздуха?

А) короткое замыкание

В) коронирование

С) перенапряжение

Д) перегруз

Е) потеря напряжения

90. Чем выполняют электрические сети напряжением выше 1000 В?

А) воздушными линиями

В) кабельными линиями

С) токопроводами

Д) шинпроводами

Е) всем выше перечисленным

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

А) кабельные линии - КЛ

В) воздушные линии - ВЛ

С) шинопроводы

Д) токопроводы

Е) нет правильного ответа

92. Какие провода применяют для ВЛ?

А) алюминиевые

В) медные

С) стальные

Д) сталеалюминиевые

Е) все вышеперечисленные

93. Какие типы изоляторов применяют для ВЛ?

А) штыревые

В) подвесные фарфоровые и стеклянные

С) опорные

Д) перечисленные в п. А и В

Е) перечисленные в п. В и С

94. Какими могут быть опоры ВЛ по назначению?

А) анкерные

В) промежуточные

С) концевые

Д) угловые

Е) все вышеперечисленные

95. Из чего выполняют жилы кабелей?

А) из медной проволоки

В) из алюминиевой проволоки

С) из стальной проволоки

Д) перечисленное в п. А и В

Е) перечисленное в п. А, В, С

96. Какими выполняют кабели по типу жил?

А) одножильными

В) двухжильными

С) трехжильными

Д) четырехжильными

Е) перечисленное в п. А, В, С, Д

97. Из чего изготавливают гибкие токопроводы?

А) из алюминиевых проводов

В) из сталеалюминиевых проводов

С) из медных проводов

Д) из сплавов алюминия

Е) перечисленное в п. А, В, С

98. Какого исполнения применяют токопроводы для внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий?

А) открытые

В) скрытые

С) закрытые

Д) перечисленное в п. А и С

Е) перечисленное в п. А и В

99. В зависимости от какого параметра жесткие шины собирают по одной, две, три полосы в одном пакете на фазу?

А) в зависимости от напряжения

В) в зависимости от тока

С) в зависимости от мощности

Д) в зависимости от плотности тока

Е) в зависимости от сопротивления

100. Какое по форме сечение имеют шины?

А) круглое

В) треугольное

С) коробчатое

Д) перечисленное в п. А, В, С

Е) перечисленное в п. В и С

101. Что относится к системе внешнего заводского электроснабжения?

- А) воздушные линии от подстанции энергосистемы до главной понизительной подстанции ГПП
 - В) главная понизительная подстанция ГПП
 - С) комплектная трансформаторная подстанция КТП
 - Д) распределительные линии от ГПП до цеховых ТП
 - Е) распределительные линии от КТП до электроприемников
102. Что относится к системе внутреннего заводского электроснабжения?
- А) распределительные линии от ТП до электроприемников
 - В) комплектная трансформаторная подстанция - КТП
 - С) распределительные линии от главной понизительной подстанции ГПП до цеховых ТП
 - Д) воздушные линии от подстанции энергосистемы до ГПП
 - Е) перечисленное в п. С и Д
103. Какие из перечисленных достоинств не относятся к магистральным схемам заводского электроснабжения?
- А) снижение капитальных затрат
 - В) надежность эксплуатации электрической сети
 - С) уменьшением длины питающей линии
 - Д) снижение количества используемых высоковольтных аппаратов
 - Е) упрощение строительной части подстанции
104. Какие из перечисленных достоинств не относятся к радиальным схемам внутризаводского электроснабжения?
- А) простота выполнения
 - В) надежность эксплуатации электрической сети
 - С) снижение капитальных затрат
 - Д) применение быстродействующей защиты
 - Е) возможность применения автоматики
105. Как соединяют между собой электроаппараты 110 кВ, установленные на ОРУ ГПП?
- А) шинами круглого сечения
 - В) шинами прямоугольного сечения
 - С) шинами коробчатого сечения
 - Д) трехполосными шинами прямоугольного сечения
 - Е) шинами в п. А, В или С
106. Как называются подстанции предназначенные для питания одного или нескольких цехов?
- А) заводские
 - В) цеховые
 - С) районные
 - Д) узловые
 - Е) главные
107. Дать расшифровку – КРУ.
- А) комплектное распределительное устройство
 - В) камера радиальной установки
 - С) камера распределительного устройства
 - Д) комплектная районная установка
 - Е) нет правильного ответа
108. Устройство, у которого все или основное электрооборудование расположено на открытом воздухе подстанции:
- А) КРУ
 - В) ЭУ
 - С) ЗРУ
 - Д) ОРУ
 - Е) РУ
109. Устройство, электрооборудование которого расположено в здании подстанции:

- А) КРУ
- В) ЭУ
- С) ЗРУ
- Д) ОРУ
- Е) РУ

110. Достоинства применения ОРУ на подстанции:

- А) установка более дорогого электрооборудования
- В) сокращение сроков сооружения подстанции
- С) уменьшение стоимости подстанции
- Д) более маневроспособны по сравнению с ЗРУ
- Е) перечисленное в п. В, С, Д

111. Чем обычно выполняется соединение трансформатора с РУ низкого напряжения?

- А) гибким проводом
- В) пакетом шин
- С) кабелем
- Д) перечисленные в п. А и В
- Е) перечисленные в п. А и С

112. Электроаппарат, работающий в блоке с короткозамыкателем:

- А) масляный выключатель
- В) вакуумный выключатель
- С) отделитель
- Д) разъединитель
- Е) реактор

113. Электроаппарат, предназначенный для отключения обесточенной цепи:

- А) отделитель
- В) короткозамыкатель
- С) разъединитель
- Д) элегазовый выключатель
- Е) предохранитель

114. Как отключается и включается отделитель?

- А) автоматически
- В) вручную
- С) отключается вручную, включается автоматически
- Д) отключается автоматически, включается вручную
- Е) перечисленное в п. А и В

115. Электрический аппарат, предназначенный для создания искусственного короткого замыкания в эл.цепи при повреждениях в трансформаторе:

- А) отделитель
- В) короткозамыкатель
- С) предохранитель
- Д) реактор
- Е) разрядник

116. Сколько полюсов короткозамыкателя применяют в электроустановках напряжением 35 кВ?

- А) один
- В) два
- С) три
- Д) один или два
- Е) два или три

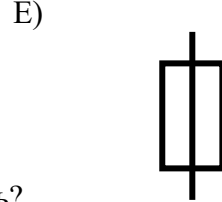
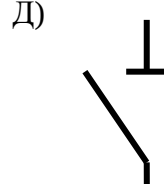
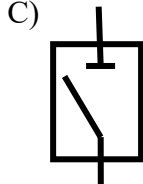
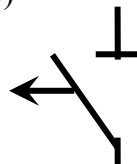
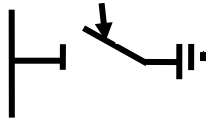
117. Сколько полюсов короткозамыкателя применяют в электроустановках напряжением 110 кВ?

- А) один

- В) два
- С) три
- Д) один или два
- Е) два или три

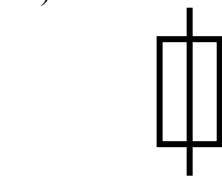
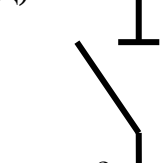
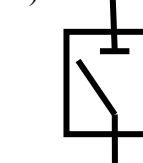
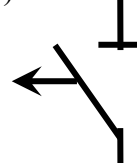
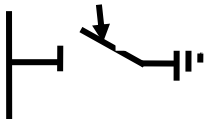
118. Как обозначается на электрической схеме отделитель?

- А)
- В)
- С)
- Д)
- Е)



119. Как обозначается на электрической схеме короткозамыкатель?

- А)
- В)
- С)
- Д)
- Е)



120. Какой ток допускается отключать разъединителями?

- А) ток холостого тока силовых трансформаторов
- В) ток заземления нейтралей трансформаторов
- С) небольшой зарядный ток ВЛ
- Д) небольшой зарядный ток КЛ
- Е) все вышеперечисленные токи

121. Чем снабжают разъединители во избежание ошибочных отключений токов нагрузки?

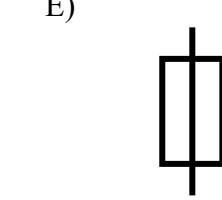
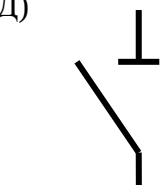
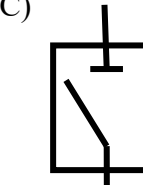
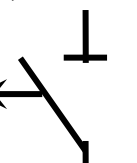
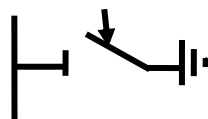
- А) червячным приводом
- В) заземляющими ножами
- С) установкой большого количества изоляторов
- Д) блокировкой
- Е) установкой в электрической схеме высоковольтного выключателя

122. Какие из перечисленных типов разъединителей относятся к разъединителям наружной установки?

- А) РВФ
- В) РВ
- С) РНДЗ
- Д) РВРЗ
- Е) нет правильного ответа

123. Как обозначается на электрической схеме разъединитель?

- А)
- В)
- С)
- Д)
- Е)



124. Как включают и отключают высоковольтные выключатели?

- А) вручную
- В) дистанционно
- С) автоматически
- Д) перечисленное в п. А, В, С
- Е) вручную или автоматически

125. Что используют для гашения дуги в высоковольтных выключателях?

- А) масло
- В) вакуум
- С) элегаз
- Д) магнитное поле

Е) все вышеперечисленное

126. Как обозначается на электрической схеме масляный выключатель?

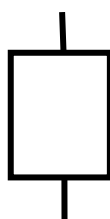
А)



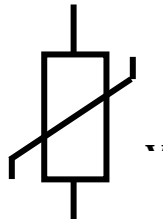
В)



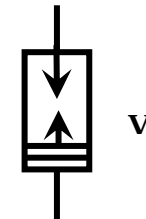
С)



Д)



Е)



127. Электроаппарат, предназначенный для однократного отключения эл.цепи при коротком замыкании или перегрузке:

А) короткозамыкатель

В) предохранитель

С) реактор

Д) разрядник

Е) выключатель

128. Для защиты чего применяют высоковольтные плавкие предохранители?

А) трансформаторов небольшой мощности

В) электродвигателей

С) распределительных сетей

Д) трансформаторов напряжения

Е) для всего вышеперечисленного

129. На основании чего судят о перегорании предохранителя типа ПКН?

А) по показаниям приборов

В) по указателю срабатывания

С) по подгоревшим контактам

Д) по треснувшей трубке

Е) по высыпавшемуся песку

130. На основании чего судят о перегорании предохранителя типа ПК?

А) по показаниям приборов

В) по указателю срабатывания

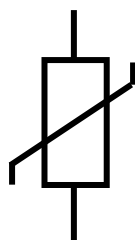
С) по подгоревшим контактам

Д) по треснувшей трубке

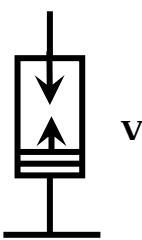
Е) по высыпавшемуся песку

131. Как обозначается на электрической схеме предохранитель?

А)



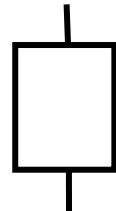
В)



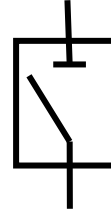
С)



Д)



Е)



132. В каком режиме работает трансформатор напряжения?

А) в режиме короткого замыкания

В) в режиме холостого хода

С) в режиме перегрузки

Д) в нормальном режиме

Е) в режиме недогрузки

133. Величина тока на вторичной обмотке трансформатора тока:

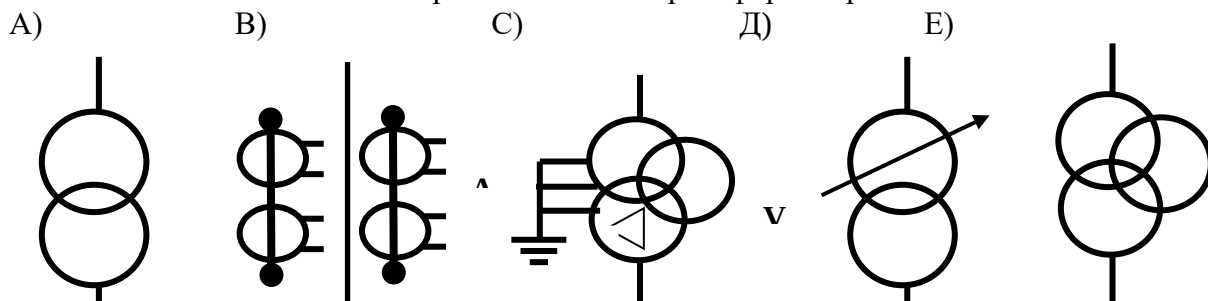
А) 100 А

- В) 10 А
- С) 5 А
- Д) 3 А
- Е) 0,1 А

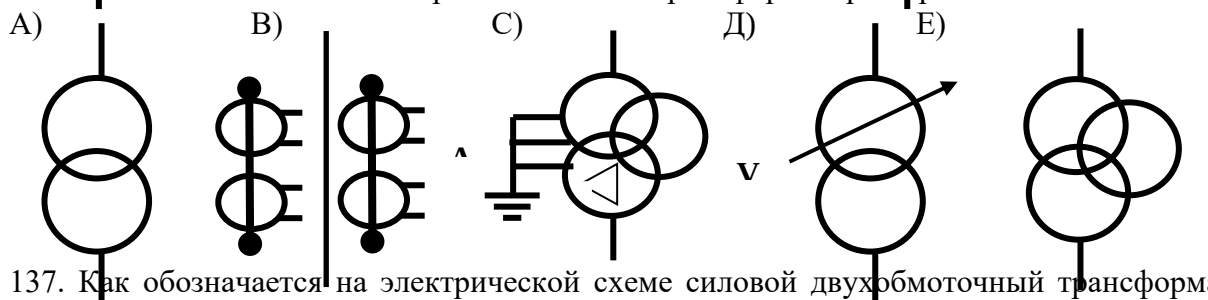
134. Величина напряжения на вторичной обмотке трансформатора напряжения:

- А) 100 В
- В) 10 В
- С) 5 В
- Д) 2 В
- Е) 0,1 В

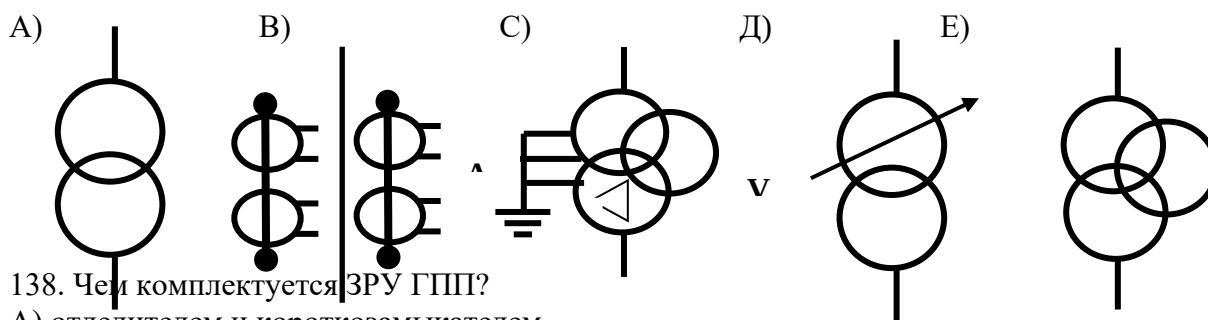
135. Как обозначается на электрической схеме трансформатор тока?



136. Как обозначается на электрической схеме трансформатор напряжения?



137. Как обозначается на электрической схеме силовой двухобмоточный трансформатор с РПН?



138. Чем комплектуется ЗРУ ГПП?

- А) отделителем и короткозамыкателем
- В) силовыми трансформаторами
- С) ячейками КСО
- Д) ячейками КРУ
- Е) ячейками КСО или КРУ

139. В каких случаях проектируются однитрансформаторные цеховые подстанции?

- А) при наличии потребителей I категории
- В) при наличии потребителей II категории
- С) при наличии потребителей III категории
- Д) при наличии любой категории потребителей
- Е) в зависимости от местоположения подстанции

140. В каких случаях проектируются двухтрансформаторные подстанции?

- А) при преобладании потребителей I и II категории
- В) при преобладании потребителей III категории
- С) при наличии любой категории потребителей

Д) в зависимости от местоположения подстанции

Е) при наличии максимальной нагрузки

141. Назначение трансформаторного масла в многообъемных масляных выключателях.

А) для изоляции токоведущих частей

В) для охлаждения токоведущих частей

С) для изоляции и охлаждения токоведущих частей

Д) для изоляции токоведущих частей и гашения дуги

Е) для гашения дуги

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

А) разъединитель

В) короткозамыкатель

С) высоковольтный выключатель

Д) отделитель

Е) разъединитель, короткозамыкатель, высоковольтный выключатель, отделитель

143. Электромагнитный замок устанавливается в разъединителях для:

А) блокировки от случайных включений

В) устранения вибрации контактов

С) создания вжима контакта

Д) создания предварительного контактного нажатия

Е) надежного удерживания контактов во включенном положении при протекании токов короткого замыкания

144. Разъединители предназначены для:

А) коммутации электрических цепей в нормальном режиме

В) защиты от перенапряжений

С) включения и отключения электрических цепей без нагрузки

Д) быстрого отключения отдельных участков при возникших повреждениях

Е) отключения участка цепи в бестоковую паузу

145. Короткозамыкатель предназначен для:

А) ограничения токов короткого замыкания

В) защиты от токов короткого замыкания

С) создания искусственного короткого замыкания

Д) отключения электрической цепи без нагрузки

Е) защиты от перенапряжения

146. С какими измерительными трансформаторами устанавливают высоковольтные предохранители?

А) с трансформаторами напряжения

В) с трансформаторами тока земляной защиты

С) с трансформаторами тока

Д) с силовыми трансформаторами

Е) с вышеперечисленными трансформаторами

147. Допустимая перегрузка трансформатора в послеаварийном режиме при загрузке в нормальном режиме $0,6 \div 0,7$ должна быть не более:

А) 20 %

В) 30 %

С) 40 %

Д) 50 %

Е) 100 %

148. Назначение трансформаторного масла в высоковольтном малообъемном выключателе.

А) для гашения дуги

В) для изоляции токоведущих частей

С) для улучшения работы выключателя

Д) для улучшения электрической связи

Е) для охлаждения токоведущих частей

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

А) высоковольтный выключатель

В) отделитель

С) разъединитель

Д) короткозамыкатель

Е) предохранитель

150. Разъединители типа РЛНД по конструкции:

А) рубящего типа

В) вертикально-поворотного типа

С) горизонтально-поворотного типа

Д) подвесного типа

Е) катящегося типа

151. Отделитель отличается от разъединителя:

А) наличием дугогасительной камеры

В) способностью отключать цепи под нагрузкой и в режиме короткого замыкания

С) контактами

Д) пружинным приводом

Е) ничем не отличается

152. В схемах ОРУ ГПП устанавливаются разрядники:

А) вентильные

В) фибровые

С) текстолитовые

Д) винипластовые

Е) газогенерирующие

153. В каком режиме работает измерительный трансформатор тока?

А) в режиме короткого замыкания

В) в режиме холостого хода

С) в режиме перегрузки

Д) в нормальном режиме

Е) в режиме недогрузки

154. Устройство РПН является:

А) устройством регулирования напряжения без нагрузки

В) промежуточным реле

С) реле напряжения

Д) устройством регулирования напряжения под нагрузкой

Е) разъединителем наружной установки

155. Малообъемные масляные выключатели отличаются от многообъемных:

А) размером бака

В) объемом масла

С) назначением трансформаторного масла

Д) изоляцией токоведущих частей

Е) все вышеперечисленное

156. Для внутренних установок напряжением 6-10 кВ применяются разъединители

А) рубящего типа

В) вертикально-поворотного типа

С) горизонтально поворотного типа

Д) подвесного типа

Е) катящего типа

157. Высокоточные выключатели предназначены для:

- А) коммутации электрических цепей в нормальном режиме
- В) коммутации электрических цепей в нормальном режиме, а также автоматического отключения этих цепей в аварийных режимах
- С) создания видимого разрыва
- Д) защиты от перенапряжений
- Е) защиты от коротких замыканий

158. Трансформатор тока предназначен для питания:

- А) осветительных сетей
- В) потребителей собственных нужд
- С) измерительных приборов и средств релейной защиты
- Д) силовой нагрузки
- Е) бытовых электрических приборов

159. Металлургический эффект в предохранителях используется для:

- А) увеличения времени срабатывания предохранителя
- В) ослабления дуги
- С) уменьшения температуры плавкой вставки
- Д) увеличения температуры плавкой вставки
- Е) гашения дуги

160. В каких единицах производится расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением до 1000 В?

- А) в именованных
- В) в относительных
- С) в Амперах
- Д) в Омах
- Е) перечисленные в п. А и В

161. В каких единицах производится расчет токов короткого замыкания в электроустановках напряжением выше 1000 В?

- А) в именованных
- В) в относительных
- С) в Амперах
- Д) в Омах
- Е) перечисленные в п. А и В

162. Виды коротких замыканий:

- А) двухфазные
- В) однофазные
- С) трехфазные
- Д) двойное замыкание на землю
- Е) все вышеперечисленные

163. Причины возникновения коротких замыканий.

- А) повреждение изоляции отдельных частей ЭУ
- В) неправильные действия обслуживающего персонала
- С) перекрытия токоведущих частей
- Д) все вышеперечисленное
- Е) перечисленное в п. А и С

164. Какие схемы составляются для расчета токов к.з.?

- А) расчетная схема
- В) схема замещения
- С) структурная схема
- Д) схемы в п. А, В, С
- Е) схемы в п. А и В

165. Какими базисными величинами задаются при расчете токов короткого замыкания?

- A) S_6 и U_6
- B) U_6 и I_6
- C) S_6 и I_6
- D) I_6 и X_6
- E) S_6 и X_6

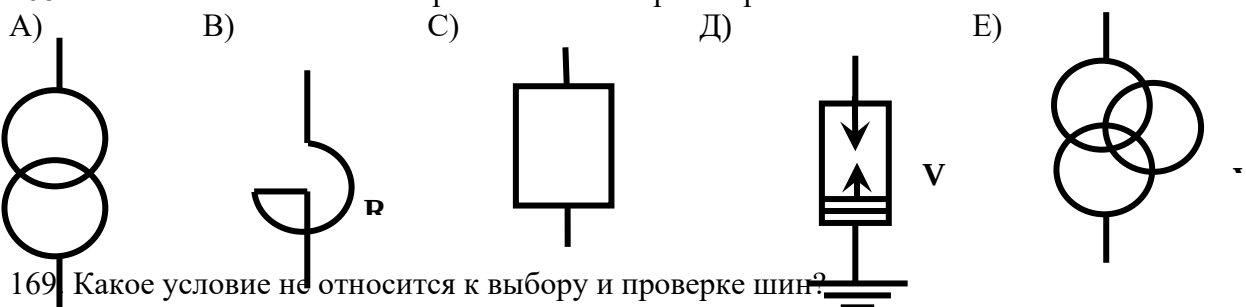
166. Реакторы предназначены:

- A) для защиты от перенапряжений
- B) для защиты от токов к.з.
- C) для ограничения токов к.з.
- D) для защиты от токов перегрузки
- E) для отключения электрической цепи

167. Какие по конструкции бывают реакторы?

- A) вертикальной установки
- B) горизонтальной установки
- C) ступенчатой установки
- D) перечисленное в п. А, В, С
- E) нет правильного ответа

168. Как обозначается на электрической схеме реактор?



169. Какое условие не относится к выбору и проверке шин?

- A) проверка на нагрев
- B) проверка на динамическую устойчивость
- C) проверка на термическую устойчивость
- D) выбор по экономической плотности тока
- E) перечисленное в п. А и С

170. Какое условие не относится к условию выбора и проверки высоковольтного выключателя?

- A) по напряжению и току
- B) по классу точности работы
- C) по отключающей способности
- D) на динамическую устойчивость
- E) на термическую устойчивость

171. Для ограничения токов короткого замыкания предназначены:

- A) разрядники
- B) разъединители
- C) предохранители
- D) реакторы
- E) короткозамыкатели

172. Какое условие не относится к выбору и проверке ВЛ выше 1000 В?

- A) выбор по экономической плотности тока
- B) проверка по току
- C) проверка по потере напряжения
- D) проверка на термическую стойкость
- E) проверка по условиям коронирования

173. Ниже перечислены условия выбора и проверки проходных изоляторов. Какое условие верное?

- А) по напряжению, току
- В) по напряжению, току, на динамическую устойчивость
- С) по напряжению, на динамическую устойчивость
- Д) по току, на динамическую и термическую устойчивость
- Е) по напряжению, току, классу точности

174. Токоограничивающий реактор представляет собой:

- А) индуктивную катушку без сердечника
- В) индуктивную катушку с сердечником
- С) ящики активного сопротивления
- Д) реостат
- Е) конденсаторную батарею

175. Какое условие не относится к условиям выбора и проверки кабельной линии выше 1000 В?

- А) выбор по экономической плотности тока
- В) проверка по току
- С) проверка на динамическую стойкость
- Д) проверка на термическую стойкость
- Е) проверка по потере напряжения

176. Ниже перечислены условия выбора и проверки разъединителя. Укажите в каком пункте допущена ошибка?

- А) по напряжению и роду установки
- В) по току нагрузки
- С) по отключающему току
- Д) на динамическую устойчивость
- Е) на термическую устойчивость

177. Заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности называется:

- А) рабочим заземлением
- В) защитным заземлением
- С) занулением
- Д) глухозаземленной нейтралью
- Е) изолированной нейтралью

178. Величина сопротивления заземляющего устройства в эл.установках напряжением выше 1000 В с глухозаземленной нейтралью:

- А) не $> 0,5 \text{ Ом}$
- В) не $> 2 \text{ Ом}$
- С) не $> 4 \text{ Ом}$
- Д) не $> 8 \text{ Ом}$
- Е) не $> 10 \text{ Ом}$

179. В качестве заземляющих проводников могут быть использованы:

- А) нулевые рабочие проводники
- В) стальные трубы электропроводки
- С) алюминиевые оболочки кабеля
- Д) металлические кожуха шин
- Е) голые медные проводники

180. Заземляющие устройства это:

- А) совокупность заземлителя и заземляющих проводников
- В) совокупность заземлителя и заземлений
- С) группа проводников, которые непосредственно соприкасаются с землей
- Д) электропроводящие части зданий и сооружений, используемые для заземления
- Е) совокупность металлических соединенных между собой проводников, находящихся в соприкосновении с землей

181. Величина сопротивления заземляющего устройства для электроустановок с глухозаземленной нейтралью напряжением 0,4 кВ трехфазного тока должна быть:

- А) не $> 0,5 \text{ Ом}$
- В) 10 Ом
- С) $0,4 \text{ Ом}$
- Д) не $> 4 \text{ Ом}$
- Е) 6 Ом

182. Важная величина, определяющая сопротивление заземляющего устройства при расчетах:

- А) расстояние между заземлителями
- В) удельное сопротивление грунта
- Д) количество заземляющих электродов
- Е) периметр защищаемой территории
- С) глубина заложения заземляющего устройства

183. На силовом трансформаторе ТДН 25000-35/10 установлены защиты. Какая защита не устанавливается?

- А) МТЗ
- В) ДТЗ
- С) газовая
- Д) защита от перегрузки
- Е) защита от минимального напряжения

184. Как называется ток, предназначенный для питания цепей релейной защиты, автоматики и сигнализации?

- А) оперативный
- В) номинальный
- С) максимальный
- Д) расчетный
- Е) установившийся

185. Электроаппарат автоматического действия, включающий или отключающий электрические цепи защиты и управления под действием импульсов, называется:

- А) автоматическим выключателем
- В) реле
- С) предохранителем
- Д) магнитным пускателем
- Е) контактором

186. Какие виды токовых релейных защит применяются в электросетях промышленных предприятий?

- А) максимально-токовая защита
- В) дифференциальная токовая защита
- С) токовая отсечка без выдержки времени
- Д) токовая отсечка с выдержкой времени
- Е) все вышеперечисленные

187. Перечислены защиты высоковольтного асинхронного двигателя до 1000 кВт. В каком пункте допущена ошибка?

- А) защита от междофазных коротких замыканий (т.о.)
- В) защита от однофазных замыканий на землю (з.з.)
- С) защита от токов перегрузки
- Д) дифференциальная защита от внутренних повреждений в обмотках двигателя
- Е) защита от минимального напряжения

188. Газовая защита реагирует на внутренние повреждения в силовом трансформаторе. В каком пункте допущена ошибка?

- А) на понижение уровня масла
- В) на температуру верхних слоев масла

С) на витковые замыкания в обмотках трансформатора

Д) на междуфазные замыкания

Е) на выделение газа

189. Как называются кабели цепей управления, защиты и сигнализации?

А) силовые

В) контрольные

С) основные

Д) измерительные

Е) сигнальные

190. Какой вид автоматизации используется на подстанциях, питающих потребителей I категории?

А) АВР

В) АПВ

С) АЧР

Д) АРТ

Е) любой из вышеперечисленных

191. Основные требования, предъявляемые к устройствам автоматики?

А) простота

В) надежность

С) быстрое действие

Д) селективность

Е) перечисленное в п. А и В

192. Расшифровать АЧР:

А) автоматический частотный регулятор

В) автономное частотное реле

С) автоматическая частотная разгрузка

Д) автоматическое реле частого использования

Е) нет правильного ответа

193. Что относят к средствам телемеханизации в системе электроснабжения?

А) телеуправление

В) телесигнализация

С) телеизмерение

Д) компьютерное управление

Е) перечисленное в п. А, В, С

194. Электроаппарат, предназначенный для защиты электроустановок от перенапряжения:

А) разрядник

В) ограничитель перенапряжения - ОПН

С) предохранитель

Д) реактор

Е) указанный в п. А или В

195. Расшифровать ОПН:

А) ограничитель перенапряжения

В) одноразовый предохранитель наружной установки

С) однополюсный переключатель напряжения

Д) определитель повышенного напряжения

Е) нет правильного ответа

196. Как обозначается на электрической схеме вентильный разрядник?

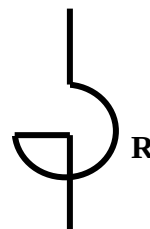
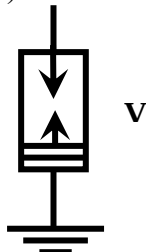
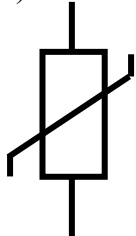
А)

В)

С)

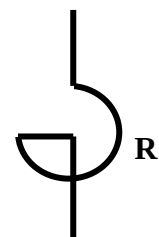
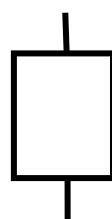
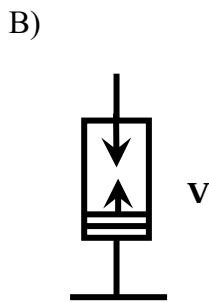
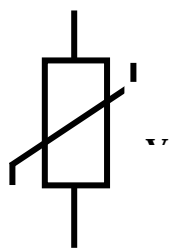
Д)

Е)



197. Как обозначается на электрической схеме ограничитель перенапряжения?

- А) В) С) Д) Е)



198. Какими выполняются разрядники?

- А) ventильные
В) трубчатые
С) газогенерирующие
Д) указанные в п. А и В
Е) указанные в п. А, В, С

199. Перенапряжения, возникающие в электроустановках:

- А) режимные
В) коммутационные
С) дуговые
Д) атмосферные
Е) все вышеперечисленные

200. Разрядники в электрических схемах распределительных устройств служат для:

- А) защиты от перенапряжения
В) ограничения токов короткого замыкания
С) защиты электрооборудования от токов короткого замыкания
Д) заземления нейтрали трансформатора
Е) компенсации емкостных токов

Ключ правильных ответов

№ вопроса	Вариант ответа	№ вопроса	Вариант ответа	№ вопроса	Вариант ответа
1	А	71	С	141	Д
2	Е	71	В	142	С
3	Е	73	А	143	Е
4	Д	74	Д	144	С
5	А	75	В	145	С
6	Е	76	Д	146	А
7	В	77	Е	147	С
8	С	78	С	148	А
9	Е	79	В	149	С
10	А	80	В	150	С
11	В	81	С	151	Д
12	В	82	В	152	А
13	Е	83	С	153	А
14	С	84	Е	154	Д

15	С	85	Е	155	Е
16	Д	86	Д	156	А
17	В	87	В	157	В
18	Д	88	Е	158	С
19	Д	89	В	159	С
20	В	90	Е	160	А
21	С	91	В	161	В
22	Д	92	Е	162	Е
23	А	93	Д	163	Д
24	С	94	Е	164	Е
25	В	95	Д	165	А
26	Д	96	Е	166	С
27	С	97	Е	167	Д
28	Е	98	Д	168	В
29	Д	99	В	169	Д
30	Е	100	Д	170	В
31	В	101	А	171	Д
32	А	102	С	172	Д
33	С	103	В	173	В
34	Е	104	С	174	А
35	Д	105	А	175	С
36	В	106	В	176	С
37	Е	107	А	177	В
38	Е	108	Д	178	А
39	А	109	С	179	Е
40	Д	110	Е	180	А
41	В	111	Д	181	Д
42	А	112	С	182	В
43	С	113	А	183	Е
44	А	114	Д	184	А
45	Д	115	В	185	В
46	С	116	В	186	Е
47	В	117	А	187	Д
48	Д	118	В	188	В
49	В	119	А	189	В
50	С	120	Е	190	А
51	Е	121	Д	191	Е
52	Е	122	С	192	С
53	Е	123	Д	193	Е
54	Е	124	Д	194	Е
55	Е	125	Е	195	А
56	В	126	С	196	В
57	Д	127	В	197	А
58	Е	128	Е	198	Д
59	Е	129	А	199	Е
60	А	130	В	200	А
61	С	131	С		
62	Д	132	В		
63	Е	133	С		
64	В	134	А		

65	C	135	B		
66	B	136	C		
67	C	137	Д		
68	A	138	E		
69	E	139	C		
70	E	140	A		

Приложение 2. Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины

В соответствии с программой курса видами самостоятельной работы студентов являются:

- 1) самостоятельное изучение теоретического материала по определенным темам;
- 2) лабораторные работы;
- 3) тестирование;
- 4) зачет.

Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной отрасли научного знания.

В ходе *лекционных занятий* необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

1. *Самостоятельная работа* студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями.

Данный вид самостоятельной работы осуществляется студентами на протяжении всего изучения дисциплины с целью подготовки к семинарским занятиям и итоговой аттестации и проходит прежде всего в форме самостоятельного изучения учебников, монографий научных статей, статистических данных и судебной практики по темам дисциплины.

По заданию преподавателя самостоятельное теоретическое обучение может осуществляться в следующих формах:

а) анализ рекомендованных новейших монографических исследований и журнальных публикаций по выбранной тематике, конспектирование их содержания и обсуждение прочитанного на практических занятиях;

б) участие в подборке литературы для подготовки по заранее утвержденной теме научного исследования;

в) обобщение изученной литературы, подготовка выступления на семинарском (практическом) занятии, научно-практической конференции, круглом столе и т.п.

Ожидаемым результатом осуществления студентами данного вида самостоятельной работы является получение ими углубленных знаний по вопросам и проблемам дисциплины, выработка важных практических навыков работы с источниками, обобщения и анализа полученной информации, публичного выступления и ведения научной дискуссии.

2. *Лабораторные работы.* Для выполнения лабораторной работы обучающийся использует необходимое экспериментальное оборудование, приборы и инструмент. Лабораторные работы выполняются самостоятельно (индивидуально или в составе группы) в соответствии с предлагаемым описанием работы. Результаты исследований заносятся в тетрадь лабораторных работ, выполняются рисунки с схемы, в конце работы делается вывод о проделанной работе.

Подготовка к лабораторному занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы; групповые и индивидуальные консультации; самостоятельное решение практических задач. Студент может пользоваться ресурсами Интернет, библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Работу с литературой

рекомендуется делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, разделов, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их расположения по перечню литературы, номеру страницы и номеру абзаца; конспектирование прочитанного. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

В рабочей программе дисциплины изложен перечень лабораторных работ по соответствующим темам. Каждая из них содержит комплекс взаимосвязанных заданий, которые последовательно должны выполняться студентом как во время аудиторных занятий под руководством преподавателя, так и в период самостоятельной работы. Прежде чем приступать к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо: ознакомиться с методическими указаниями для студентов по изучению конкретной темы; изучить основную и дополнительную литературу, рекомендованную по той или иной теме курса; внимательно прочитать все задания лабораторной работы и определиться с оптимальной для себя последовательностью их выполнения; проконсультироваться с преподавателем или его ассистентом и организовать надлежащее материальное обеспечение выполнения лабораторной работы.

При выполнении лабораторных работ в электронном виде следует соблюдать указанную в работе последовательность. Каждый этап работы должен контролироваться преподавателем.

Ответы на задания, оформляемые рукописно, должны излагаться студентом собственноручно, разборчивым почерком, без помарок и относиться к существу поставленных вопросов. Выполнение каждой лабораторной работы проверяется преподавателем (или его ассистентом). Результаты проверки он отражает в контрольном листе оценкой «зачтено», которую заверяет своей подписью. Лабораторная работа может быть не зачтена в следующих случаях: если она полностью не выполнена или выполнена неверно; если текст ответов на задания является дословной копией ответов переписанных из другого практикума. Выполнение либо невыполнение лабораторных работ способно оказать решающее влияние на формирование результирующей оценки по курсу криминалистики.

3. *Тестирование* - это исследовательский метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков студента. Тест — это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, которые позволяют преподавателю оценить уровень знаний, умений и навыков студента. Тесты обычно содержат вопросы и задания, требующие очень краткого, иногда альтернативного ответа («да» или «нет», «больше» или «меньше» и т.д.), выбора одного из приводимых ответов или ответов по балльной системе. Тестовые задания обычно отличаются диагностичностью, их выполнение и обработка не отнимают много времени, тесты почти полностью исключают субъективизм педагога, как в процессе контроля, так и в процессе оценки.

Самыми популярными являются тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос имеет несколько готовых вариантов ответов, из которых нужно выбрать один или несколько верных) и тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос обучающийся должен предложить свой ответ, например, дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т. д.). Наравне с традиционными формами тестирования применяется и компьютерное тестирование, этот факт соответствует общей концепции модернизации и компьютеризации системы образования России.

4. *Зачёт*. Форма проверки знаний и навыков, полученных на практических и семинарских занятиях, в процессе учебной и производственной практики. Сдача зачета предусмотрена учебным планом на данный семестр, проводится, как правило, в устной форме по схеме «вопрос-ответ», либо в письменной форме (реферат, эссе, тестирование). Для очной формы обучения - в университете действует балльно-рейтинговая система, целесообразно

систематически готовиться к занятиям, набирать баллы, спокойно получать допуск к зачету или автоматически получать заслуженную в течение всего семестра оценку.