

Приложение к рабочей программе дисциплины Судовое высоковольтное оборудование

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 и Международной конвенцией ПДНВ-78 с поправками. 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, тестов, и шкалу оценивания; ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительных 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
	Задания для самоподготовки и обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование)	Защита отчетов по практическим занятиям	Защита контрольной работы	
Тема 1. Основы электрофизики высоких напряжений	+	+	+	+	зачет
Тема 2. Изоляция высоковольтного электрооборудования	+	+	+	+	

Тема 3. Требования к судовому электрическому оборудованию на напряжение свыше 1000 В	+	+	-	+	
Тема 4. Судовое высоковольтное оборудование и требования к нему	+	+	+	+	
Тема 5. Высоковольтные СЭЭС современных судов	+	+	+	+	
Тема 6. Техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования	+	+	+	+	

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. Единицей измерения электрического заряда является	а) Вольт; б) <u>Кулон</u> ; в) Ампер; г) Ом
2. Единицей измерения электрического напряжения является	а) <u>Вольт</u> ; б) Кулон; в) Ампер; г) Ом
3. Единицей измерения электрического сопротивления служит	а) Вольт; б) Кулон; в) Ампер; г) <u>Ом</u>
4. Единицей измерения электрического тока служит	а) Вольт; б) Кулон; в) <u>Ампер</u> ; г) Ом
5. Прибор, предназначенный для измерения напряжения на элементе цепи, называется	а) <u>вольтметром</u> ; б) амперметром; в) ваттметром; г) омметром
6. Прибор, предназначенный для измерения силы тока в цепи, называется	а) вольтметром; б) <u>амперметром</u> ; в) ваттметром; г) динамометром
7. Выберите закон Кирхгофа	а) мощности от напряжения, силы тока и времени протекания тока; б) сумма источников ЭДС в контуре равна сумме падений напряжений в том же контуре; в) количества тепла от силы тока, сопротивления цепи и времени протекания тока; г) силы тока в цепи от напряжения и сопротивления цепи
8. Как изменится сопротивление	а) не изменится;

проводника, если его длину и диаметр увеличить в два раза	б) <u>уменьшится в два раза</u> ; в) увеличится в два раза; г) уменьшится в четыре раза
9. Как включаются в электрическую цепь амперметр и вольтметр	а) <u>амперметр последовательно с нагрузкой, вольтметр параллельно нагрузке</u> ; б) амперметр и вольтметр последовательно с нагрузкой; в) амперметр и вольтметр параллельно нагрузке; г) амперметр параллельно нагрузке, вольтметр последовательно с нагрузкой
10. Что является свободными носителями заряда в металлах	а) электроны и ионы; б) ионы; в) электроны и дырки; г) <u>электроны</u>
11. Что является свободными носителями заряда в полупроводнике типа р	а) электроны; б) <u>дырки</u> ; в) электроны и дырки; г) электроны и ионы
12. Что является свободными носителями заряда в растворах электролитов	а) электроны; б) электроны и дырки; в) <u>ионы</u> ; г) электроны и ионы
13. Какую зависимость описывает закон Ома	а) мощности от напряжения, силы тока и времени протекания тока; б) сопротивления от параметров проводника; в) количества тепла от силы тока, сопротивления цепи и времени протекания тока; г) <u>силы тока в цепи от напряжения и сопротивления цепи</u>
14. Какую зависимость описывает закон Джоуля-Ленца	а) мощности от напряжения, силы тока и времени протекания тока; б) сопротивления от параметров проводника; в) <u>количества тепла от силы тока, сопротивления цепи и времени протекания тока</u> ; г) силы тока в цепи от напряжения и сопротивления цепи
15. Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников изложены в	а) Раздел А-III/7 Кодекса ПДНВ; б) <u>Раздел А-III/6 Кодекса ПДНВ</u> ; в) Раздел В-I/9 Кодекса ПДНВ; г) Раздел А-III/5 Кодекса ПДНВ

Задания для самоподготовки обучающихся

Тема 1. Основы электрофизики высоких напряжений

Контрольный вопрос
1. Особенности электрических разрядов в диэлектрических средах
2. Особенности электрических разрядов в газах
3. Перечислите виды электрических полей
4. В результате какого процесса происходит образование отрицательных ионов?
5. Какой электрон называется эффективным?
6. Перечислите виды ионизации
7. Что такое плазма
8. Что такое эмиссия
9. Что такое термоионизация
10. Опишите явление лавины электронов
11. Что такое стримерная форма разряда
12. Стример. Критерий лавинно-стримерного перехода.
13. Что такое искровой разряд? Чем определяется сопротивление канала искрового разряда?
14. Приведите закон Пашена
15. Опишите разряд в неоднородных полях
16. Опишите лидерный разряд в длинных промежутках

17. Что такое дуговой разряд? Особенности эмиссии в дуговых разрядах.
18. Что такое коронный разряд. Виды короны
19. Что такое поверхностный разряд
20. Опишите понятие пробоя
21. Влияние времени приложения напряжения на электрическую прочность газовой изоляции
22. Что представляет собой вольт-секундная характеристика?
23. В чем заключается эффект полярности?
24. Особенности и преимущества жидких диэлектриков
25. Факторы, влияющие на развитие ионизационных процессов в жидких диэлектриках
26. Механизмы пробоя жидких диэлектриков
27. Опишите явление пробоя жидких диэлектриков
28. Влияние условий эксплуатации на электрическую прочность твердых диэлектриков
29. Механизм электрического пробоя твердых диэлектриков
30. Механизм теплового пробоя твердых диэлектриков
31. Как происходит процесс электрического старения твердых диэлектриков?

Тема 2. Изоляция высоковольтного электрооборудования

Контрольный вопрос
1. Особенности изоляция высоковольтного электрооборудования
2. Классификация электрической изоляции высоковольтного оборудования
3. Условия работы и требования, предъявляемые к электрической изоляции высоковольтного оборудования
4. Что такое рабочее напряжение изоляции?
5. Перечислите факторы, влияющие на состояние изоляции
6. Наружная изоляция электроустановок
7. Что такое опорный изолятор?
8. Что такое проходной изолятор?
9. Изоляция силовых кабелей высокого напряжения
10. Изоляция вращающихся машин высокого напряжения
11. Перенапряжения в электрических системах
12. Классификация видов перенапряжений и их кратность
13. В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних?
14. Коммутационные перенапряжения, возникающие при отключениях малых индуктивных токов
15. Перенапряжения при однофазном замыкании на землю в системах с незаземленной нейтралью
16. Гашение емкостного тока замыкания на землю с помощью дугогасящих аппаратов
17. Почему при воздействии на обмотку трансформатора импульсного напряжения возникает неравномерное распределение напряжения по виткам обмотки?
18. В чем отличие емкостной передачи волн перенапряжения в трансформаторах от электромагнитной?
19. Основные защитные устройства от перенапряжений
20. Меры защиты от перенапряжений, возникающих при отключении ненагруженных линий
21. Схема включения и принцип работы вентильного разрядника
22. Устройство вентильного разрядника
23. Принцип работы ограничителя перенапряжений

Тема 3. Требования к судовому электрическому оборудованию на напряжение свыше 1000 В

Контрольный вопрос
1. Общие требования к оборудованию на напряжение свыше 1000: сфера применения требований по максимальному напряжению
2. Минимально допустимое сопротивление изоляции оборудования на напряжение свыше 1000
3. Места размещения предостерегающих надписей на оборудовании напряжением свыше 1000
4. Выбор режима нейтрали в высоковольтных распределительных системах
5. Выбор нулевых точек генераторов в высоковольтных распределительных системах

6. Заземление и коммутация генераторов в высоковольтных распределительных системах
7. Питание от внешнего источника системам распределения электроэнергии
8. Общие требования по применению защитных устройств.
9. Защита от перегрузок высоковольтного оборудования, сигнализация
10. Требования к защите высоковольтных генераторов
11. Требования к защите высоковольтных трансформаторов
12. Требования к распределительным устройствам: открытие/закрытие РЩ
13. Требования к автоматическим выключателям; проходы и переборки.
14. Требования к трансформаторам: охлаждение, заземление, отключение, искроразрядный предохранитель, предотвращение образования конденсата
15. Требования к кабельной сети: трехфазная сеть, минимальное сечение, требования к прокладке

Тема 4. Судовое высоковольтное оборудование и требования к нему

Контрольный вопрос
1. Каковы особенности конструкции высоковольтных асинхронных двигателей
2. Перечислите возможные неисправности высоковольтных асинхронных двигателей
3. Каковы особенности конструкции высоковольтных синхронных генераторов
4. Перечислите возможные неисправности высоковольтных синхронных генераторов
5. Перечислите высоковольтные автоматические выключатели
6. Объясните принцип работы вакуумного выключателя
7. Объясните принцип работы элегазового выключателя
8. Перечислите общие положения правил технической эксплуатации судового электрооборудования
9. Что такое элегаз?
10. Почему на судах не используют масляные выключатели?

Тема 5. Высоковольтные СЭЭС современных судов

Контрольный вопрос
1. Какие потребители получают питание от шин высокого напряжения?
2. Какие режимы нейтрали используются на известных судах?
3. Какие уровни напряжения используются в высоковольтных установках?
4. Напряжение какого уровня является максимально используемым на судах?
5. Какие особенности схем распределения электроэнергии характерны для известных судов?
6. Особенности СЭЭС бурового судна типа "Валентин Шашин"
7. Особенности СЭЭС атомного ледокола типа "Таймыр"
8. Особенности СЭЭС танкера ледового класса типа "Уйку"
9. Особенности СЭЭС БКРТ типа „Наталья Ковшова"
10. Особенности СЭЭС современного танкерного флота
11. Построения электрической защиты в высоковольтных установках

Тема 6. Техника безопасности при обслуживании судового высоковольтного электрооборудования

Контрольный вопрос
1. Перечислите общие положения правил технической эксплуатации судового электрооборудования
2. Общие требования техники безопасности при производстве работ судовым электротехническим персоналом
3. Перечислите обязанности старшего электромеханика
4. Может ли практикант быть допущен к обслуживанию высоковольтного оборудования
5. На кого возлагается ответственность за наличие, пригодность, правильное хранение и правильное использование средств защиты
6. Общие требования техники безопасности при производстве ремонтных работ не судовым персоналом
7. Дополнительные правила безопасности при эксплуатации судовых установок высокого напряжения (свыше 1000 В)
8. Перечислите мероприятия для подготовки рабочего места при работах со снятием напряжения.

9. Перечислите мероприятия при аварийных работах на не отключенных токоведущих частях
10. Перечислите высоковольтные Измерительные приборы

Критерии оценивания

Оценивание текущего 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 и время на его прохождение – неограниченно.

Защита отчетов по практическим работам

Оценивание каждой лабораторной 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 занятиям

Практическое занятие 1. Исследование электрической прочности диэлектриков. Изучение устройства, принципа действия и области применения аппарата АИИ-70

Контрольный вопрос
1. По схеме электрической принципиальной установки – поясните принцип ее действия
2. Опишите состав установки
3. Поясните порядок и принцип проверки твердых диэлектриков
4. Поясните порядок и принцип проверки жидких диэлектриков
5. Опишите конструкцию и назначение измерительной ячейки
6. Приведите зависимость прочности воздушной изоляции в однородном и неоднородном электрических полях при разных расстояниях между электродами
7. Проанализируйте зависимость электрической прочности твердых диэлектриков от количества слоев
8. Проанализируйте зависимость электрической прочности твердых диэлектриков от наличия пропитки
9. Что такое барьерный эффект?

Практическое занятие 2. Освоение методик расчета электрической прочности изоляции кабеля, зависимости между сроком службы и температурой кабеля

Контрольный вопрос
1. Особенности изоляция высоковольтного электрооборудования
2. Классификация электрической изоляции высоковольтного оборудования
3. Что такое рабочее напряжение изоляции?
4. Перечислите факторы, влияющие на состояние изоляции.
5. Наружная изоляция электроустановок
6. Изоляция силовых кабелей высокого напряжения
7. Изоляция вращающихся машин высокого напряжения

Практическое занятие 3. Изучение конструкции, принципа действия и области применения вакуумных выключателей ВВ/TEL-10

Контрольный вопрос
1. Перечислите высоковольтные автоматические выключатели
2. Объясните принцип работы вакуумного выключателя
3. Поясните конструкцию вакуумного выключателя
4. Объясните назначение частей вакуумного выключателя
5. Перечислите виды и порядок работ по обслуживанию выключателя
6. Перечислите возможные неисправности выключателя

Практическое занятие 4. Изучение конструкции, способов технической эксплуатации КСО морского исполнения для приема и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока напряжением 6-10 кВ

Контрольный вопрос
1. Объясните назначение КСО
2. Объясните принцип работы КСО
3. Поясните конструкцию КСО
4. Объясните назначение частей КСО
5. Перечислите виды и порядок работ по обслуживанию КСО
6. Перечислите возможные неисправности КСО
7. Поясните назначение органов управления КСО
8. Поясните порядок обслуживания микроконтроллерного блока КСО
9. Поясните конструкцию элегазового выключателя
10. Что такое элегаз?

Практическое занятие 5. Изучение конструкции, структурных и принципиальных схем современных судов, оснащенных высоковольтными СЭЭС

Контрольный вопрос
1. Какие уровни напряжения используются в высоковольтных установках?
2. Напряжение какого уровня является максимально используемым на судах?
3. Какие особенности схем распределения электроэнергии характерны для известных судов?
4. Особенности СЭЭС бурового судна типа "Валентин Шашин"
5. Особенности СЭЭС атомного ледокола типа "Таймыр"
6. Особенности СЭЭС танкера ледового класса типа "Уйку"
7. Особенности СЭЭС БКРТ типа „Наталья Ковшова"
8. Особенности СЭЭС современного танкерного флота
9. Построении электрической защиты в высоковольтных установках

Практическое занятие 6. Изучение устройства и способа применения высоковольтных измерительных инструментов, способов наложения заземления для вывода оборудования в ремонт

Контрольный вопрос
1. Общие требования техники безопасности при производстве работ судовым электротехническим персоналом
2. Общие требования техники безопасности при производстве ремонтных работ несудовым персоналом
3. Дополнительные правила безопасности при эксплуатации судовых установок высокого напряжения (свыше 1000 В)
4. Перечислите мероприятия для подготовки рабочего места при работах со снятием напряжения
5. Перечислите мероприятия при аварийных работах на не отключённых токоведущих частях
6. Перечислите высоковольтные измерительные приборы
7. Опишите конструкцию и принцип применения электроизмерительных клещей
8. Опишите конструкцию и принцип применения измерителя напряжения
9. Опишите конструкцию и принцип применения указателя напряжения

10. Опишите конструкцию и принцип применения изолирующей штанги
11. Опишите конструкцию и принцип применения переносного заземления

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Зачет

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

Технология проведения зачета – прохождение комплексного теста по всем изученным темам. Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля.

Задание содержит 100 вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста – 60 минут.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбалльной системе.

Оценивание промежуточной аттестации осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за неправильный – 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 двухбалльной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«не зачтено» - менее 75 %;

«зачтено» – 75-100 %