

Компонент ОПОП
26.05.07 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
наименование ОПОП

Б1.О.14
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Метрология, стандартизация и сертификация

Разработчик (и):

Буев С.А.
ФИО

доцент
должность

К.Т.Н
ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

Электрооборудования судов
наименование кафедры

протокол № 9 от 12.06.22

Заведующий кафедрой

Электрооборудования судов

подпись

Власов А.Б.
ФИО

Мурманск
2022

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Соответствие Кодексу ПДНВ	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>			
ОПК-3. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	ИД-1опк-3: знает способы измерений, записи и хранения результатов наблюдений, методы обработки и представления экспериментальных данных ИД-2опк-3 уметь обрабатывать экспериментальные данные, интерпретировать и профессионально представлять полученные результаты ИД-3опк-3 владеет навыками работы с измерительными приборами и инструментами.	средства и методы проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных	проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Таблица А-III/6 «Техническая эксплуатация и ремонт электрического и электронного оборудования»	тестовые задания; комплект заданий для выполнения практических работ; комплект заданий для выполнения лабораторных работ; задания (по вариантам) для выполнения, курсовой работы; задания (по вариантам) для выполнения, контрольной работы; задания (по вариантам) для выполнения, расчётно-графической работы	Экзаменационные билеты курсовая работа Результаты текущего контроля
ПК-26. Способен организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических	ИД-1опк-26 знает производственный контроль технологических процессов; ИД-2опк-26 умеет организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и	организацию и эффективное осуществление контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов,	организовать и эффективно осуществлять контроль качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества продукции, услуг и	организации и эффективного осуществления контроля качества запасных частей, комплектующих изделий и материалов, производственный контроль технологических процессов, качества	Таблица А-III/6 «Техническая эксплуатация и ремонт электрического и электронного оборудования»	тестовые задания; комплект заданий для выполнения практических работ; комплект заданий для выполнения лабораторных работ; задания (по вариантам) для выполнения, курсовой работы; задания (по вариантам) для	Экзаменационные билеты курсовая работа Результаты текущего контроля

процессов, качества продукции, услуг и конструкторской и технологической документации	материалов; ИД-3опк-26 умеет определять качество продукции, услуг и конструкторской и технологической документации.	качества продукции, услуг и конструкторской и технологической документации	конструкторской и технологической документации	продукции, услуг и конструкторской и технологической документации		выполнения, контрольной работы; задания (по вариантам) для выполнения, расчётно-графической работы	
ПК-28. Способен осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг.	ИД-1опк-28 Умеет осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений; ИД-2опк-28 Умеет проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг.	средства и методы осуществления метрологической поверки основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг.	осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг	осуществлять метрологическую поверку основных средств измерений, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и услуг.	Таблица А-III/6 «Техническая эксплуатация и ремонт электрического и электронного оборудования»	тестовые задания; комплект заданий для выполнения практических работ; комплект заданий для выполнения лабораторных работ; задания (по вариантам) для выполнения, курсовой работы; задания (по вариантам) для выполнения, контрольной работы; задания (по вариантам) для выполнения, расчётно-графической работы	Экзаменационные билеты курсовая работа Результаты текущего контроля

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ. Перечень лабораторных/практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
1	Лабораторная работа №1. Поверка технического амперметра магнитоэлектрической системы
2	Лабораторная работа №2. Поверка технического вольтметра магнитоэлектрической системы
3	Лабораторная работа №3. Расширение пределов измерения амперметров
4	Лабораторная работа №4. Расширение пределов измерения вольтметров
5	Лабораторная работа №5. Измерение напряжений, токов и частот при помощи электронного осциллографа
6	Лабораторная работа №6. Измерение коэффициента мощности при смешанной нагрузке
7	Лабораторная работа №7. Измерение активной мощности в 3-х фазных цепях.
8	Лабораторная работа №8. Исследование интегрального резистивного индикатора уровня воды. Измерение уровня.
9	Лабораторная работа №9. Изучение и исследование режимов работы микропроцессорного измерителя – регулятора ТРМ-138

Оценка/баллы	Критерии оценивания
Отлично	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Хорошо	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Удовлетворительно	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Неудовлетворительно	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Назначение, конструкция, параметры и применение шунта.
2. Назначение, режим работы, применение измерительного трансформатора тока. Аварийный режим работы.
3. Выбор диапазона измерения прибора для минимального значения относительной погрешности.
4. Назначение, конструкция, параметры и применение добавочного резистора.
5. Назначение, конструкция, параметры и применение делителя напряжения.
6. Назначение, режим работы, применение измерительного трансформатора напряжения.
7. Погрешности трансформаторов тока и напряжения.
8. Назвать погрешности измерений и способы их минимизации.
9. Назвать погрешности средств измерений.
10. При измерении сопротивления методом амперметра-вольтметра $R_a = 0,5 \text{ Ом}$; $R_v = 100 \text{ кОм}$; $R_x = 100 \text{ Ом}$. Какой из приборов обуславливает большую погрешность?
11. Куда включают гальванометр в схему измерительного моста (в плечо или диагональ)?
12. Отличия одинарного и двойного моста?
13. Назначение, устройство, принцип работы и применение мегаомметра.
14. Обозначения на шкале измерительного прибора.
15. Назначение, свойства, применение приборов электромагнитной системы приборов.
16. Назначение, свойства, применение приборов электродинамической и ферродинамической систем.
17. Назначение, свойства, применение приборов магнитоэлектрической системы.
18. Назначение, свойства, применение приборов с выпрямительным преобразователем.
19. Назначение, свойства, применение приборов с термоэлектрическим преобразователем.
20. Назначение, свойства, применение приборов электростатической системы.
21. Измерительные механизмы каких систем применяются в судовых приборах для измерения токов, напряжений, мощностей, частот в сетях переменного тока.
22. Типы измерительных механизмов и их обозначения на шкалах.
23. Назначение, принцип работы логометров.
24. Назначение и принцип работы осциллографов.
25. Принцип действия датчиков Холла и их применение.
26. Тензорезисторы и их применение в судовых СИ.
27. Термопары и их применение в судовых СИ.
28. Терморезисторы и их применение в судовых СИ.
29. Индукционные преобразователи и их применение в судовых СИ.
30. Пьезоэлектрические преобразователи и их применение в судовых СИ.
31. Национальный орган по стандартизации и сертификации в РФ.
32. Роль стандартизации в производстве и сфере услуг.
33. Роль сертификации в производстве и сфере услуг.
34. В каком разделе стандартов регламентированы условные графические обозначения электрических элементов.

35. Знание каких технических регламентов обязательно для судового электромеханика/

Типовой вариант экзаменационного билета

Вопрос 1. Измерительные мосты постоянного тока. Технические характеристики и применение на судах

Вопрос 2. Измерение напряжённости и магнитодвижущей силы магнитного поля.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

Примерные контрольные вопросы для тестирования обучаемых в процессе изучения дисциплины:

Процедура контроля знаний проводится по примерному тесту

Дисциплина "Метрология стандартизация и сертификация":

Фамилия, имя, отчество, группа
(следует указать правильный ответ)

Задание 1.

Метрологическая аттестация средства измерения это:

1. Исследование СИ с целью определения его точности, 2. Исследование СИ с целью определения его назначения, 3. Проверка СИ на качество изготовления, 4. Исследование СИ метрологическим органом для определения метрологических характеристик СИ и оформления соответствующего документа (сертификата) с указанием полученных результатов.

А: 2 ; Б: 3 ; В: 1 ; Г: 4 .

Задание 2

поверка средства измерения это:

1. Коррекция его характеристик преобразования для уменьшения систематических погрешностей, 2. Исследование СИ с целью определения его технического состояния, 3. Нахождение метрологической службой погрешностей СИ, установление соответствия погрешностей классу точности СИ и определения его пригодности к применению, 4. Способ уменьшения систематических погрешностей СИ.

А: 1 ; Б: 3 ; В: 4 ; Г: 2 .

Задание 3

Составляющие погрешности результата измерения:

1. Аддитивная, субъективная, 2. Аддитивная, инструментальная, методическая, 3. Абсолютная, относительная, приведённая, 4. Инструментальная, методическая, субъективная.

А: 3 ; Б: 4 ; В: 1 ; Г: 2 .

Задание 4

Класс точности средства измерения это:

1. Это обобщённая метрологическая характеристика СИ, определяемая предельными значениями основной и мультипликативной погрешностей, 2. основной и абсолютной погрешностью, 3. Это обобщённая метрологическая характеристика СИ, определяемая предельными значениями основной и дополнительной погрешностей, 4. Это обобщённая метрологическая характеристика СИ, определяемая предельными значениями методической и субъективной погрешностями.

А: 1 ; Б: 2 ; В: 3 ; Г: 4 .

Задание 5

Динамическая погрешность средства измерения:

1. Это погрешность СИ возникающая в результате тряски прибора в период измерения , 2. Это погрешность возникающая при длительных измерения физической величины , 3. Это погрешность СИ, возникающая при измерении изменяющейся в процессе измерения физической величины, 4. Это погрешность возникающая при неправильном выборе диапазона измерения СИ.

А: 3 ; Б: 1 ; В: 2 ; Г: 4 .

Задание 6

В цепях постоянного тока применяют приборы:

1. Индукционной системы , 2. Магнитоэлектрической системы , 3. Электромагнитной системы , 4. ферродинамической системы.

А: 1 ; Б: 2 ; В: 4 ; Г: 3 .

Задание 7

Для измерения частоты синусоидального сигнала при помощи осциллографа применяют:

1. Метод эллипса , 2. Автоколебательный режим развёртки , 3. Ждущий режим развёртки , 4. метод фигур Лиссажу.

А: 1 ; Б: 2 ; В: 4 ; Г: 3 .

Задание 8

Цифровые частотомеры работают в следующих основных режимах:

1. Последовательного приближения , 2. Частотно - импульсный, 3. Режим измерения частоты , 4. Режим измерения периода .

А: 1,3 ; Б: 3,4 ; В: 2,3 ; Г: 2,4 .

Задание 9

Двойными мостами постоянного тока измеряют:

1. индуктивности , 2. Ёмкость цепи , 3. Тангенс угла потерь конденсатора , 4. сопротивления менее 10ма .

А: 1 ; Б: 2 ; В: 4 ; Г: 3 .

Задание 10

Первичные измерительные преобразователи неэлектрических физических величин в электрические по принципу действия подразделяются на две группы:

1. Параметрические и промежуточные , 2. Параметрические и генераторные , 3. генераторные и линейные , 4. Параметрические и нелинейные.

А: 1 ; Б: 4 ; В: 3 ; Г: 2 .

Задание 11

Для минимизации влияния сопротивления соединительных линий, изменяющегося в результате колебаний температуры окружающего воздуха в процессе измерений термометром сопротивления, на результат измерения применяют:

1. Двух-проводную схему соединения термометра сопротивления , 2. Соединение термометра сопротивления термоэлектродными проводами , 3. Пятипроводную схему соединения термометра сопротивления , 4. Трёхпроводную схему соединения термометра сопротивления.

А: ; Б: 4 ; В: ; Г: .

Задание 12

Тензометрические преобразователи основаны на эффекте:

1. При нагреве проводника или полупроводника , 2. При резком охлаждении полупроводника , 3. Изменения электрического сопротивления проводников или полупроводников при изменении его геометрии, 4. При перемещении проводника в статическом электромагнитном поле.

А: 4 ; Б: 2 ; В: 1 ; Г: 3 .

Задание 13

Измерительными системами называют измерительные информационные системы предназначенные:

1. Для сбора информации от датчиков , 2. Для измерения и хранения информации , 3. Для выработки управляющих сигналов на основе измерений , 4. для измерения и обработки данных.

А: 3 ; Б: 4 ; В: 2 ; Г: 1 .