

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 22.08.2024 18:43:57
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e598480c7a754bbaf905

Шифр ОПОП: 2019.26.05.07.03

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2021
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.26
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Судовые информационно-измерительные системы

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

доцент

(должность)

кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

А.С. Лесных

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Председатель совета

В.Ю. Гросс

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

Б.В.Палагушкин

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по специальности

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

, профессор

(ученое звание)

Б.В.Палагушкин

(И.О.Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение уровня знаний и навыков, необходимых для обеспечения способности рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности и готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы:

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-3	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	I-II	Знать: Обобщённую структурную схему судовой информационно-измерительной системы (СИИС); Виды измерительных сигналов; Преобразователи измерительных сигналов; Методы обработки результатов измерений СИИС; Уметь: Читать структурные и функциональные схемы СИИС
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности	I-II	Знать: Принципы построения каналов измерения и контроля СИИС; Уметь: Формулировать требования к программному обеспечению СИИС

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	I, III	Знать: Нормативные документы ИМО, МЭК, РМРС, эксплуатационные документы по техническому обслуживанию СИИС. Методы безопасного технического использования электрического и электронного оборудования СИИС в соответствии с международными и национальными требованиями; Владеть: Навыками работы с нормативными документами ИМО, МЭК, РМРС, эксплуатационными документами по техническому обслуживанию СИИС.
ПК-5	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями	I, III	Знать: Принципы функционирования систем пожарной, пожароохранной и дымоизвещательной сигнализации; Владеть: Методами определения причин отказов и ремонта СИИС.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части
(базовой, вариативной или факультативной)
 основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего ЗЕТ		Курс 5						
						По ЗЕТ	По плану	в том числе					Семестр А						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР, КР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ
10						108	108	46	26	36	3	3	20	20		6	26	36	3
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс						
						По ЗЕТ	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	ЗЕТ

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
А семестр – очная форма обучения									
1	Аналоговые информационные устройства	4				6		6	
2	Кодирование информации	4				4		6	
3	Преобразователи информации	6				6		6	
4	Системы технической диагностики	4				4		4	
5	Требования правил Российского речного Регистра и правил эксплуатации систем и устройств автоматизации	2						4	
	ВСЕГО	20				20		26	

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Аналоговые информационные устройства [1, 4, 5, 6, 8]

Преобразователи неэлектрических величин Классификация преобразователей физических величин. Резистивные, емкостные, индуктивные, индукционные, трансформаторные, оптические пьезоэлектрические, термоэлектрические преобразователи. Описание, характеристики, параметры. Аналоговые датчики физических величин. Классификация датчиков. Датчики судовой автоматики. Датчики давления, температуры, расхода топлива, пожарной сигнализации. Конструкция, характеристики, параметры. Судовые системы автоматического контроля и управления. Система автоматического контроля работы энергетической установки судна. Принцип действия системы. Системы аварийно-предупредительной сигнализации и мониторинга. Контроль работы электрических, электронных схем, работающих в воспламеняющейся атмосфере. Основы судовой системы обнаружения пожара.

Тема 2 Кодирование информации [3, 6, 8]

Кодирование физических величин. Количественное двоичное кодирование измеренных величин. Время-импульсное кодирование, область применения. Фазо-импульсное кодирование, принципы, область использования. Системы передачи информации. Параллельная передача информации. Параллельные интерфейсы в измерительных системах. Типы параллельных интерфейсов. Последовательная передача информации. Телеграфные сигналы. Последовательный интерфейс. Дискретные устройства информационных систем. Дискретизация аналоговых величин. Анализ достаточности дискретизации. Частотный спектр дискретных сигналов. Пропускная способность канала связи

Тема 3 Преобразователи информации [3, 5]

Цифро-аналоговые преобразователи. Принципы построения ЦАП. Резистивная матрица типа $R - 2R$. Структура типового ЦАП. Реализация типового ЦАП с использованием операционного усилителя. Электронные ключи в ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи. Типы АЦП. Параллельный АЦП, структурная схема, элементы. АЦП последовательного приближения, структура, варианты. Последовательные АЦП, типы. Интегрирующие АЦП. Сравнение различных типов. Применение ЦА и АЦ преобразователей. Область применения аналоговых преобразователей. Линеаризация характеристик, коррекция частотных характеристик. Типовые задачи оцифровки сигналов с помощью АЦП. Исполнительные устройства с применением ЦАП

Тема 4 Системы технической диагностики [9, 11]

Принципы построения. Основные понятия и определения. Особенности диагностирования судового оборудования. Характеристика методов диагностирования судовых устройств. Системы диагностирования судового оборудова-

ния. Типовые структуры систем диагностирования. Диагностика судовых энергетических установок. Диагностические признаки. Контроль работоспособности. Поиск дефектов, нахождение ошибок и действия по предотвращению повреждений.

Тема 5 Требования правил Российского речного Регистра и правил эксплуатации систем и устройств автоматизации, предъявляемые к Судовым информационно-измерительным системам [2, 4, 7]

Требования Правил морского и речного Регистра судоходства, предъявляемые к системам аварийно-предупредительной сигнализации. Требования Правил Регистра, предъявляемые к системам индикации и регистрации. Требования Правил Регистра, предъявляемые к компьютерным системам. Требования правил эксплуатации, предъявляемые к системам централизованного контроля. Процедуры безопасного технического обслуживания и ремонта

4.3. Содержание лабораторных работ

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ
<i>А семестр – очная форма обучения</i>	
Тема 1 Аналоговые информационные устройства	Исследование преобразователей линейных и угловых перемещений [1, 4, 5, 9] (6)
Тема 2 Кодирование информации	Кодирование логического контроллера для работы в сети [6, 8, 9] (6)
Тема 3 Преобразователи информации	Исследование цифро-аналоговых преобразователей [3,4, 9] (6)
Тема 4 Системы технической диагностики	Знакомство с судовыми станциями [2, 6, 7, 9] (6)

4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрены

4.5. Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала и оформления отчетов по результатам лабораторных работ. Подробные

рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты лабораторных работ и при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-3	I-Формирование знаний	Тема 1 Аналоговые информационные устройства Тема 2 Кодирование информации Тема 3 Преобразователи информации Тема 4 Системы технической диагностики	Экзамен по дисциплине
	II-Формирование способностей	Тема 5 Требования правил Российского речного Регистра и правил эксплуатации систем и устройств автоматизации	
ОПК-5	I-Формирование знаний	Тема 1 Аналоговые информационные устройства Тема 2 Кодирование информации Тема 3 Преобразователи информации Тема 4 Системы технической диагностики	
	II-Формирование способностей	Тема 5 Требования правил	
ПК-2	II-Формирование способностей	Тема 1 Аналоговые информационные устройства Тема 2 Кодирование информации Тема 3 Преобразователи информации	
	III- Интеграция способностей		
ПК-5	II-Формирование способностей	Тема 1 Аналоговые информационные устройства Тема 2 Кодирование информации Тема 3 Преобразователи информации	
	III- Интеграция способностей		

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-3	I-Формирование знаний	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоено» . Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоено» .	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»
	II-Формирование способностей				
ОПК-5	I-Формирование знаний				
	II-Формирование способностей				
ПК-2	II-Формирование способностей				
	III-Интеграция Способностей				
ПК-5	II-Формирование способностей				
	III-Интеграция Способностей				

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые вопросы по дисциплине:

1. Общие рекомендации по подбору средств измерений.
2. Классификация задач, видов и методов контроля систем.
3. Анализ видов контроля систем.
4. Анализ методов контроля систем.
5. Методы представления информации. Виды и форма сигналов.
6. Назначение и основные функции измерительных информационных систем.
7. Классификация измерительных сигналов в СИИС.
8. Кодирование информации. Передача информации по каналам связи.
9. Дискретные устройства информационных систем.
10. Принципы построения измерительных устройств и аналоговых преобразователей.
11. Основные термины и определения информационно-измерительных систем
12. Классификация и основные характеристики измерений информационно-измерительных систем.

13. Понятие и классификация средств измерений.
14. Метрологические характеристики средств измерений.
15. Использование средств измерений.
16. Нормирование средств измерений.
17. Класс точности средств измерений и его обозначение.
18. Типы и технические характеристики аналоговых приборов.
19. Основные характеристики цифровых устройств и их виды.
20. Микропроцессорные цифровые приборы и устройства.
21. Виды и структуры измерительных информационных систем.
22. Основные компоненты измерительных информационных систем.
23. Основные структуры измерительных информационных систем.
24. Аналого-цифровые преобразователи.
25. Применение цифро-аналоговых и аналого-цифровых преобразователей.
26. Особенности применения аналого-цифровых преобразователей в СИИС.
27. Основные параметры АЦП. Статические параметры АЦП.
28. Динамические параметры АЦП.
29. Внешние условия работы АЦП. Коды, используемые в АЦП.
30. Классификация АЦП. АЦП последовательного действия.
31. Устройства сбора, первичной обработки и передачи измерительной информации.
32. Разновидности измерительных информационных систем.
33. Функциональное назначение систем автоматического контроля (САК).
34. Структурная схема систем автоматического контроля.
35. Измерительные цепи с унифицированными выходными сигналами.
36. Методы измерения величин с различными физическими параметрами.
37. Устройство управления обработкой измерительной информации.
38. Основные приборы телефонной связи.
39. Назначение и место систем технической диагностики (СТД) в судовых технических системах.
40. Судовая телефонная связь ручного и автоматического действия.
41. Классификация методов диагностирования.
42. Особенности систем прямой, командной и смешанной связи.
43. Структуры и алгоритмы функционирования систем технической диагностики.
44. Система связи с центральной станцией автоматического действия.
45. Виды позиционных систем счисления и их особенности.
46. Судовые телефонные аппараты и командные коммутаторы.
47. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Измерительные преобразователи. Аппаратные средства судовых информационных систем. Системы индикации параметров.
48. Разделение измерительных каналов и способы борьбы с помехами.
49. Принципы разделения измерительных каналов.
50. Виды и источники помех. Основные способы защиты от помех.
51. Требования правил Российского речного Регистра и правил эксплуатации систем и устройств автоматизации, предъявляемые к судовым информационно-измерительным системам.
52. Требования Правил морского и речного Регистра судоходства, предъявляемые к системам аварийно-предупредительной сигнализации.
53. Требования Правил Регистра, предъявляемые к системам индикации и регистрации.
54. Требования Правил Регистра, предъявляемые к компьютерным системам.
55. Требования правил эксплуатации, предъявляемые к системам централизованного контроля.
56. Назначение, состав, структура, функции информационно-измерительных систем.
57. Организация работы каналов ИИС. Организация допускового контроля. Выбор

- номинальных значений параметров допускового контроля и их граничных величин.
 58. Каналы контроля. Системы автоматического допускового контроля.
 59. Системы централизованного контроля.
 60. Микропроцессорные информационно-измерительные системы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1 Методика оценки экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение этапов (части) компетенций *ОПК-3 «Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные», ОПК-5 «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, обеспечивая выполнение требований информационной безопасности», ПК-2 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями», ПК-5 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматики навигационного оборудования и систем связи на мостике в соответствии с международными и национальными требованиями».*

Экзамен представляет собой два вопроса экзаменационного билета.

Экзамен может проводиться как в письменной форме, так и в устной.

Время, выделяемое на экзамен, не может превышать 45 минут.

Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов выполнения теста в соответствии с приведенными ниже требованиями:

Итоговый балл за экзамен	Процент правильных заданий
5 (отлично)	≥ 85
4 (хорошо)	$75 \div 84$
3 (удовлетворительно)	$50 \div 74$
2 (неудовлетворительно)	< 50

В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (помарки, исправления и т.п.), преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. **Раннев, Г.Г.** Информационно-измерительная техника и электроника/ Под ред. Г.Г. Раннева. М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 512с.(30)
2. **Каракаев, А.Б.** Внутрикорабельные технические средства связи, их эксплуатация и ремонт. Каракаев А.Б., Туленинов В.М. – СПб.: Агентство «РДК-принт», 2005.- 109с.

б) дополнительная учебная литература

3. **Водовозов, А.М.** Элементы систем автоматики. – М.: Издательский центр «Академия», 2006.-224с.
4. **Шишмарев, В.Ю.** Типовые элементы систем автоматического управления. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 304с.
5. **Крук, Б.И.** Телекоммуникационные системы и сети. Т.1 изд.3-е.-М.: Изд-во «Горячая линия - Телеком», 2005. – 592с.
6. **Директоров, Н.Ф.** Современные системы внутрикорабельной связи.- СПб.: «Судостроение», 2001. – 253с.
7. **Лебедько, Е. Г.** Теоретические основы передачи информации: учебное пособие /Е.Г. Лебедько – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 352 с. (ЭБ).
8. **Малышенко, Ю.В.** Диагностирование электронных систем управления: учебное пособие/ Ю.В. Малышенко - Изд-во МГУ им. адм. Г.И.Невельского, 2011- 280с. (ЭБ)

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9. **Осипов, В.И.** Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Судовые информационно-измерительные системы».- Новосибирск: НГАВТ, 2004.

8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

10. **Муханин, Л.Г.** Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие/ Л.Г.Муханин - Изд-во «Лань», 2009.- 288с. (ЭБ)
11. **Калявин, В.П.** Основы теории надежности и диагностики.- СПб.:Изд-во «ЭЛМОР», 1998.- 172с.
12. **Правила устройства электроустановок (извлечения)** / Федер. служба по эколог., технолог. и атом. надзору. - М. : Науч.-техн. центр по безопасности в промышленности, 2007. - 584 с. - ISBN 978-5-9687-0015-5
13. **Дайджест.** Краткий технический справочник по инженерным дисциплинам специальности 140604.65 «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов», - Новосибирск: НГАВТ, 2012 г. (электронное издание). Раздел: Элементы систем автоматики

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 14.Электронный журнал «Новости электротехники». [Электронный ресурс]. Доступ свободный. – URL: <http://www.news.elteh.ru/>

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- 15.Операционная система Microsoft Windows 7. © Microsoft Corporation. All Rights Reserved. (<http://www.microsoft.com>).
- 16.Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- 17.Среда моделирования MATLAB (версия не ниже 2008 г.) © MathWorks. All Rights Reserved. (<http://www.mathworks.com>).
- 18.MathCAD version 14.0, Copyright © 2007 Parametric Technology Corporation. All Rights Reserved. – 217 Mb (<http://www.pts-russia.com/products/mathcad.htm>).
- 19.Электронно-библиотечная система «Лань».

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий» (главный корпус, ауд.: 116)	Лабораторные стенды, оснащённые необходимым оборудованием для выполнения лабораторных работ
Помещение для самостоятельной работы (главный корпус, ауд.: 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации