

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.08.2024 13:58:14
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438c58840015a10715400a10e205

Шифр ОПОП: 2011.26.05.06.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.ДВ.09.01
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины

**Диагностирование систем автоматического
управления**

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

Новосибирск

Составитель:

доцент
(должность)

Судовые энергетические установки
(наименование кафедры)

Г.А. Долгополов
(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом _____ Института «Морская академия»
(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета _____ К.С. Мочалин
(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Судовых энергетических установок
(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Заведующий кафедрой _____ Г.С. Юр
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ группы по разработке ОПОП по специальности 26.05.06
(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)
«Эксплуатация судовых энергетических установок»

Д.Т.Н. , профессор
(ученая степень) (ученое звание)

Б.О. Лебедев
(И.О.Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Освоить основы диагностирования судовых энергетических установок, включая готовность к профессиональной деятельности.

1.2. Перечень формируемых компетенций

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

1.2.1. Общекультурные компетенции (ОК)

Общекультурные компетенции не предусмотрены

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Общепрофессиональные компетенции не предусмотрены

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции				Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	I	II	III	IV	
ПК-10	способностью применять методы организации и проведения диагностирования, исследования и испытаний морской (речной) техники современными техническими средствами	x	x	x		Знать: Современные методы и средства организации и проведения диагностирования, исследования и испытаний судовых энергетических установок Уметь: Выполнять диагностирование, исследования и испытания судовых энергетических установок Владеть: Современными техническими средствами и методами диагностирования и испытаний судовых энергетических установок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах (з.е.) 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:

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 5												
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 8							Семестр А					
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль
	А					72	72	44	28		2	2							20	20		4	28		2
В том числе тренажерная подготовка:																									

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

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

№	Разделы и темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая СР							
		Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
А семестр (5 курс) (для очной формы обучения)									
1	Работоспособность технических установок								
1.1	Показатели работоспособности	1		2				1	
	из них, в интерактивной форме								
1.2	Совместное действие отказов	1		1				1	
	из них, в интерактивной форме								
1.3	Обеспечение работоспособности	1		1				1	
	из них, в интерактивной форме								
2	Техническая диагностика								
2.1	Способы оценки технических состояний	2						1	
	из них, в интерактивной форме								
2.2	Основные определения технической диагностики	1		1				1	
	из них, в интерактивной форме								
2.3	Диагностические параметры и средства	2		3				1	
	из них, в интерактивной форме								
2.4	Виды и методы диагностирован	2		3				1	
	из них, в интерактивной форме								
2.5	Диагностические модели	2		2				1	
	из них, в интерактивной форме								

2.6	Процессы , программы и организация диагностирования	2		3				1	
	из них, в интерактивной форме								
3	Сбор и обработка эксплуатационной информации								
3.1	Поиск повреждений	2		1				1	
	из них, в интерактивной форме							2	
3.2	Мониторинг технического состояния	2		1				2	
	из них, в интерактивной форме								
3.3	Средства диагностирования	1		1				7	
	из них, в интерактивной форме								
3.4	Временные диаграммы	1		1				7	
	из них, в интерактивной форме								
ИТОГО		20		20				28	

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

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1 Работоспособность технических установок

Тема 1.1 Показатели работоспособности

Регламентация показателей работоспособности. Единичные и комплексные показатели работоспособности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.

Тема 1.2 Совместное действие отказов

Большое количество постепенных отказов наряду с внезапными. Вероятности безотказной работы при независимых событиях.

Тема 1.3 Обеспечение работоспособности

Физическое и структурное обеспечение работоспособности. Поправочные коэффициенты к интенсивности отказов для обеспечения работоспособности. Последовательное и параллельное функционирование структурных элементов.

Раздел 2 Техническая диагностика

Тема 2.1 Способы оценки технических состояний

Важность постоянной и точной информации о техническом состоянии судовой техники. Четыре способа оценки технических состояний.

Тема 2.2 Основные определения технической диагностики

Процесс диагностирования, диагноз и алгоритм. Заключение о техническом состоянии в трёх временных формах. Цели и задачи диагностики.

Тема 2.3 Диагностические параметры и средства

Диагностические параметры как выборка из технических параметров. Требования к диагностическим параметрам. Обобщённый диагностический параметр. Средства диагностирования как техническое обеспечение процесса диагностирования. Виды и состав средств диагностирования.

Тема 2.4 Виды и методы диагностирования

Виды диагностирования делятся по степени охвата объекта, по способу определения диагноза и по характеру взаимодействия между объектом и средством диагностирования. Методы диагностирования служат для расшифровки информации диагностических параметров.

Тема 2.5 Диагностические модели

Диагностическая модель как формализованное описание зависимостей между техническими и диагностическими параметрами. Простейшие, множественные и неопределённые модели.

Тема 2.6 Процессы, программы и организация диагностирования [1,2]

Процессы диагностирования общие и локальные. Процесс прогнозирования технического состояния. Жёсткие и гибкие программы поиска неисправностей. Виды организации диагностирования. Диагностические средства судовой техники.

Раздел 3 Сбор и обработка эксплуатационной информации

Тема 3.1 Поиск повреждений

Признаки и методы обнаружения повреждений. Количество информации. Диагностический вес признака и его чувствительность. Наблюдение за нормальной эксплуатацией судов и судового оборудования. Задачи сбора и обработки информации. Последовательность обработки информации. Стандартизация информации.

Тема 3.2 Мониторинг технического состояния

Прогноз состояния объектов. Аналитическое и вероятностное прогнозирование. Прогнозирование методами статистической классификации.

Тема 3.3 Средства диагностирования

Виды средства диагностирования. Приборы для эксплуатационного использования. Перспективные средства диагностирования

Тема 3.4 Временные диаграммы

Стандартизация планов наблюдений. Представление первичной информации в виде временных диаграмм. Построение функций вероятности безотказной работы, интенсивности отказов и параметра потока отказов. Определение средних наработок до отказа и на отказ. Определение среднего времени восстановления. Проверка гипотез о законе распределения.

4.3. Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
<i>А семестр (5 курс) (для очной формы обучения)</i>	
Тема 1.1 Показатели работоспособности	Определение неисправностей методами диагностирования 2 часа [1-5]
Тема 1.2 Совместное действие отказов	Диагностирование насосов 2 час [1-5]
Тема 1.3 Обеспечение работоспособности	Диагностирование компрессора 1 час [1-5]
Тема 2.3 Диагностические параметры и средства	Диагностирование судовых технических средств 1,5 часа [1-5]
Тема 2.3 Диагностические параметры и средства	Диагностирование неисправностей судовых котельных установок 1,5 часа [1-5]
Тема 2.4 Виды и методы диагностирования	Система диагностирования поверхностей нагрева 3 часа [1-5]
Тема 2.5 Диагностические модели	Диагностическая характеристика исследуемого объекта 2 часа [1-5]
Тема 2.6 Процессы, программы и организация диагностирования	Использование диагностических средств 3 часа [1-5]

4.5. Курсовой проект или курсовая работа

Курсовой проект и курсовая работа не предусмотрены

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

Соответствие тем дисциплины самостоятельным работам, контроль самостоятельной работы

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые самостоятельно
<i>Раздел 1. Работоспособность технических установок</i>	
Тема 1.1. Показатели работоспособности	Основные понятия о системах, их надёжности и работоспособности (1 час) [1,2]. Защита выполненной работы (0,5 часа).
Тема 1.2. Совместное действие отказов	Способы оценки технических состояний (2 часа) [3]. Защита выполненной работы (0,5 часа).
Тема 1.3. Обеспечение работоспособности	Диагностические признаки (2 часа) [1, 2].
<i>Раздел 2. Техническая диагностика</i>	
Тема 2.1. Способы оценки технических состояний	Осмотры технического состояния действующего оборудования. (1 час) [1, 2].
Тема 2.2. Основные определения технической диагностики	Методы диагностирования Численные значения контролируемых параметров. (1 час) [1, 2].
Тема 2.3. Диагностические параметры и средства	Средства диагностирования. Карты технического обслуживания (1 час) [3].
Тема 2.4. Виды и методы диагностирования	Виды и методы диагностирования (1 час) [1,2,3].
Тема 2.5. Диагностические модели	Виды диагностических моделей. (3 часа) [1,2-5].
Тема 2.6. Процессы, программы и организация диагностирования	Методы блок-схем. (3 часа) [1,2].
<i>Раздел 3. Сбор и обработка эксплуатационной информации</i>	
Тема 3.1. Поиск повреждений	Общие положения. Основные требования. Организация поиска повреждений (1 час) [1,3]. Защита выполненной работы (0,1 часа).
Тема 3.2. Мониторинг технического состояния	Перечень судовых документов. Периодичность проверки судового оборудования. . (1 час) [1-8].
Тема 3.3. Средства диагностирования	Диагностические средства судовой техники (2 часа) [3].
Тема 3.4. Временные диаграммы	Оценка эффективности систем диагностирования. Временные диаграммы (3 часа) [1-8].

5. Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины	Наименование оценочного средства
ПК-10	I – формирование знаний	Тема 1.1 Показатели работоспособности Тема 1.2. Совместное действие отказов Тема 1.3. Обеспечение работоспособности	Зачет
	II – формирование способностей	Тема 2.1. Способы оценки технических состояний Тема 2.2. Основные определения технической диагностики Тема 2.3 Диагностические параметры и средства Тема 2.4 Виды и методы диагностирования Тема 2.5 Диагностические модели Тема 2.6 Процессы, программы и организация диагностирования	Зачет
	III - Интеграция способностей	Тема 3.1. Поиск повреждений Тема 3.2. Мониторинг технического состояния Тема 3.3. Средства диагностирования Тема 3.4 Временные диаграммы	Зачет

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
ПК-10	I – формирование знаний	Зачет по дисциплине	Итоговый балл	Отметка «зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	Шкала порядка с рангами: «зачет» «незачет»
	II – формирование способностей			Отметка «не зачтено» соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	III - Интеграция способностей				

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

5.3.1 ЭТАП I - Формирование знаний

Примеры типовых вопросов к зачету:

- 1 Перечислите основные методы расчёта надёжности
- 2 Назовите основные логические операции в логико-вероятностном расчёте надёжности
- 3 Перечислите основные виды распределений случайных величин
- 4 Какие планы статистических испытаний Вам известны
- 5 Чем отличаются физический и структурный методы управления надёжностью
- 6 Какие задачи решаются в процессе диагностирования
- 7 Из каких элементов состоит система диагностики
- 8 Приведите формулировку тренда
- 9 Чем объясняется вероятностный характер диагноза.

5.3.2 ЭТАП II - Формирование способностей

Примеры типовых вопросов к зачету:

- 1 Запишите формулу вероятности безотказной работы для последовательного соединения элементов
- 2 То же, для параллельного соединения
- 3 Перечислите основные показатели безотказности
- 4 Перечислите основные показатели долговечности
- 5 Назовите основные периоды существования систем
- 6 Перечислите основные виды отказов

5.3.3 ЭТАП III - Интеграция способностей

Примеры типовых вопросов к зачету:

- 1 Из каких элементов состоит система диагностики
- 2 Приведите формулировку тренда
- 3 Чем объясняется вероятностный характер диагноза.
- 4 Как формируется модель диагностирования
- 5 Назовите основные приёмы диагностирования
- 6 Чем отличаются диагностические параметры и признаки

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

5.4.1 Методика оценки зачета

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература

1. Малкин, В. С. Техническая диагностика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Малкин ; Малкин В. С. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Лань, 2015. - 272 с. - ISBN 978-5-8114-1457-4. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64334> Загл. с экрана

2. Гуськов, А.В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебник / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский . - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 427с.

б) дополнительная учебная литература

3 Худяков, В. М. Практикум по основам теории надежности и диагностики [Электронный ресурс] / Худяков В.М., Ворохобин С.В. - Владивосток : МГУ им. адм. Г. И. Невельского, 2011. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20071>. - Загл. с экрана

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

4 Мартынов, А. А. Определение потребности в запасных частях судовых дизелей : метод. указ. / А. А. Мартынов ; М-во трансп. РСФСР МРФ " НИИВТ". - Новосибирск : НИИВТ, 1990. - 27 с.

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

5 Половко, А.М. Основы теории надежности : учеб.пособие для студентов вузов / А.М.Половко, С.В.Гуров. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2006. - 704 с. : ил. - ISBN 5-94157-541-6.

6 Андрющенко, С.П. Автоматизация и надёжность судовых дизельных установок [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. П. Андрющенко, А. А. Мартынов ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. трансп., ФГБОУ ВО "Сибир. гос. ун-т водного транспорта". - Новосибирск : СГУВТ, 2016. - 106 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

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

7. Научно-техническая библиотека Сибирского государственного университета водного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://library.nsawt.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

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

- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Комплект презентаций.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий, полигонов, транспортных средств и т.п.	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Учебно-наглядные пособия: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Аудитория для самостоятельной работы (Учебно-лабораторный корпус № 1, ауд. 307)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Универсальные стенды для проведения практических работ