



## Пояснительная записка

Объем дисциплины 2 з.е.

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
<p>ПК-6. Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений механизмов и системам управления</p>	<p>ИД-1 ПК 6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем ИД-2 ПК 6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем ИД-3 ПК 6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмам, включая системы вентиляции</p>	<p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b> <b>Знать:</b> основные определения и понятия в области диагностики и теории надежности; основные источники информации по вопросам диагностирования САУ; основные причины отказов; методы диагностирования; порядок осуществления диагностирования непрерывных объектов и цифровых устройств; количественные показатели надежности; методы повышения. <b>Уметь:</b> пользоваться общепринятой терминологией в области диагностики и теории надежности; работать с литературой, самостоятельно расширять знания в области диагностирования систем автоматического управления; вести контроль работоспособности автоматизированных систем; пользоваться рациональными алгоритмами поиска неисправностей в системе; рассчитать показатели надежности невосстанавливаемой и восстанавливаемой системы; организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников.</p>	<p>Таблица А-III/1 Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования</p>
<p>ПК-8. Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению</p>	<p>ИД-1ПК-8 Знает базовую конфигурацию и принципы работы генераторных и распределительных систем, подготовку и пуск генераторов. ИД-2ПК-8 Обладает навыками эксплуатации генераторных и распределительных систем; подготовки и пуска генераторов. ИД-3ПК-8 Умеет обеспечивать параллельное соединение генераторных и распределительных систем и переход с одной на другую ИД-4ПК-8 Знает базовую конфигурацию и принципы работы электромоторов, включая методологию их пуска. ИД-5ПК-8 Обладает навыками эксплуатации электромоторов. ИД-6ПК-8 Знает базовую конфигурацию и принципы работы высоковольтных установок. ИД-7ПК-8 Обладает навыками эксплуатации высоковольтных установок ИД-8ПК-8 Знает базовую конфигурацию и</p>	<p>самостоятельно расширять знания в области диагностирования систем автоматического управления; вести контроль работоспособности автоматизированных систем; пользоваться рациональными алгоритмами поиска неисправностей в системе; рассчитать показатели надежности невосстанавливаемой и восстанавливаемой системы; организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников. <b>Владеть:</b> методами расчета надежности, прогнозирования технического состояния объекта; навыками составления рационального алгоритма поиска неисправностей в системе; методами диагностирования непрерывных и цифровых объектов; навыками поиска информации об элементах систем автоматического управления; навыками</p>	

	<p>принципы формирования и работы последовательных контрольных цепей и связанные с ними системных устройств.</p> <p>ИД-9ПК-8 Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики базовых элементов электронных цепей.</p> <p>ИД-10ПК-10 Знает базовую конфигурацию, принципы работы схем автоматических и контрольных систем.</p> <p>ИД-11ПК-8 Знает базовую конфигурацию, принципы работы, функции, характеристики и свойства контрольных систем для отдельных механизмов, включая органы управления главной двигательной установкой и автоматические органы управления паровым котлом.</p> <p>ИД-12ПК-8 Знает базовую конфигурацию и принципы работы систем управления различных методологий и характеристики автоматического управления.</p> <p>ИД-13ПК-8 Знает базовую конфигурацию, принципы работы и характеристики пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования и связанных систем</p>	<p>передачи информации; навыками чтения технической литературы</p>	
<p><b>ПК-58.</b>Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и Электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока.</p>	<p>ИД1<sub>ПК-58.1</sub> Знает требования по безопасности для работы с судовыми электрическими системами, включая безопасное отключение электрического оборудования, требуемое до выдачи персоналу разрешения на работу с таким оборудованием.</p> <p>ИД2<sub>ПК-58.2</sub> Умеет осуществлять техническое обслуживание и ремонт оборудования электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока.</p> <p>ИД3<sub>ПК-58.3</sub> Знает конструкцию и работу электрического контрольно-измерительного оборудования</p>	.	
<p><b>ПК-59</b> Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места</p>	<p>ИД1<sub>ПК-59.1</sub> Умеет обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по</p>	.	<p>Таблица А-III/1 Функция: Электрооборудование, электронная</p>

<p>неисправностей и меры по предотвращению повреждений.</p>	<p>предотвращению повреждений.</p>		<p>аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования</p>
<p><b>ПК-60</b> Способен выполнять рабочие испытания следующего оборудования и его конфигурации: систем слежения, устройств автоматического управления, защитных устройств.</p>	<p>ИД<sub>ПК-60.1</sub> Знает функционирование и проверку функционирования устройства автоматического управления, защитных устройств.</p>		<p>Таблица А-III/1 Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования</p>
<p><b>ПК-61</b> Способен читать электрические и простые электронные схемы.</p>	<p>ИД<sub>ПК-61.1</sub> Умеет читать простые электрические схемы</p>		<p>Таблица А-III/1 Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования</p>
<p><b>ПК-62</b> Способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования.</p>	<p>ИД<sub>ПК-62.1</sub> Знает методы, технологии диагностирования, применяемые приборы, оценку и оформление результатов. ИД<sub>ПК-62.2</sub> Умеет применять по назначению судовые приборы для оценки технического состояния судового оборудования.</p>		<p>Таблица А-III/1 Функция: Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления на уровне эксплуатации. Техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования</p>

## **2. Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1.** Основные понятия и определения теории надежности. Классификация отказов. Количественные показатели надежности.

**Тема 2.** Резервирование как метод повышения надежности.

**Тема 3.** Расчет надежности. Методы оценки показателей надежности систем со сложной структурой.

**Тема 4.** Основные понятия и определения технической диагностики. Классификация систем и средств технического диагностирования.

**Тема 5.** Алгоритмы и методы поиска неисправностей в непрерывных объектах.

**Тема 6.** Алгоритмы и методы тестового диагностирования цифровых устройств.

**Тема 7.** Прогнозирование состояния элементов автоматизированных систем.

**Тема 8.** Изучение способов построения аппроксимирующего полинома.

**Тема 9.** Расчет количества запасных частей.

## **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению /практических, контрольных работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

### ***Основная литература:***

1. *Надежность и диагностика транспортного радиооборудования и средств автоматики в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 294, [3] с. : ил. - Библиогр.: с. 222-223. - ISBN 978-5-903082-47-6 : 30500.*
2. *Надежность транспортного радиооборудования и средств автоматики [Электронный ресурс] : курс лекций : учеб. пособие для вузов / В. С. Солодов ; Федер. агентство по рыбо-ловству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2013. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2013 г.*
3. *Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики. [Электронный ресурс] : Курс лекций : учеб. пособие по дисциплине "Надежность и техниче-ская диагностика РЭО" для студентов и курсантов технических специальностей / В. С. Соло-дов. - Мурманск: Изд-во МГТУ, 2015. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2015 г..*

### **Дополнительная литература:**

4. *Построение нестандартного дешифратора технического состояния объекта [Электронный ресурс] : метод. указания к выполнению расчет.-граф. задания по курсу "Электроника" для специальности 220301 "Автоматизация технологических процессов и производств", по дисциплине "Надежность и техническая диагностика РЭО и СА" для специальностей 160905 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования, 210301 "Радиотехника", 180404 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики" / Федер. агентство по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. автоматики и вычисл. техники; сост. В. С. Солодов. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2012. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. Имеется печ. Аналог 2012 г.*

5. *Солодов, В. С. Электроника и схемотехника. [Электронный ресурс] В 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В.С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кайченев. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 200 с. : ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2017 г.*

6. *Солодов, В, С. Электроника и схемотехника. [Электронный ресурс] В 2 ч. Ч. 2 : учеб. пособие для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств" / В. С. Солодов, А. А. Маслов, А. В. Кай- ченов. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2017. - 224 с. : ил. Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. - Имеется печ. аналог 2017 г.*

- 7. *Солодов В.С., Калитёнков Н.В. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики, Издательство «Лань», 2018. – 220 с.: ил. – Электронный ресурс] (Учебная для вузов. Специальная литература). [e.lanbook.com/book/108471](http://e.lanbook.com/book/108471)*

### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. <http://www.Mintrans.ru>-ГОСТы, нормативные документы, Правила и руководства Регистра судоходства и других классификационных обществ.
2. <http://www.imo.ru> – Официальный сайт Международной Морской Организации..
3. <http://www.rs-class.org>- Официальный сайт Российского морского регистра. Правила и руководства морских классификационных обществ.
4. <http://www.iec.ch> - Официальный сайт международной электротехнической комиссии.
5. <http://ito.edu.ru/>
6. <http://www.google.ru>
7. <http://www.Yandex.ru>
8. <http://www.pts-russia.com>. – Mathcad –интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач компании pts.
9. <http://www.mathworks.com>. – Simulink графическая среда имитационного моделирования компании MathWorks.
10. <http://www.electronicworkbench.com>. - Electronic Workbench – программа для моделирования электрических схем компании National Instruments
11. <http://edu.gumf.ru/>
12. Mirknig/ kom Учебники <http://mirknig/kom>
13. Электроэнергетический информационный центр: <http://www.elektrocentr.info/>
14. ЭБС: «Издательство Лань» <http://e.lanbook.com>. «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioklub.IPRbooks>» «Консультант студента», НЭБ.

### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)*
- 2) *Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от*

08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

### 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

- лабораторию :

### 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов	
	А								б/л			
Лекции	10			10					4			4
Практические занятия									4			4
Лабораторные работы	10			10								
Самостоятельная работа	52			52					60			60
Подготовка к промежуточной аттестации									4			4
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>			<b>72</b>					<b>72</b>			<b>72</b>
/ из них в форме практической подготовки												

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен												
Зачет/зачет оценкой	с	+			+					+		+

Курсовая работа (проект)												
Количество расчетно-графических работ												
Количество контрольных работ	1			1					1			1
Количество рефератов												
Количество эссе												

**Перечень лабораторных работ по формам обучения**  
Лабораторные работы не предусмотрены.

№ п/п	Темы лабораторных работ Очная форма
1	2
1.	Моделирование объекта на тренажёрной установке. Отработка поиска неисправности при появлении одиночных и кратных дефектов
2.	Моделирование диагностируемых объектов на ЭВМ. Построение алгоритмов поиска неисправности в непрерывных объектах заданных структур
3.	Определение минимальных частных наборов ДП. Построение дешифратора технического состояния объекта заданной структуры на ЭВМ. Моделирование неисправностей в объекте
4.	Построение контрольных тестов и тестов поиска дефекта, усечённых таблиц срабатывания для логических схем
5.	Построение прогнозирующих полиномиальных моделей непрерывного объекта
6.	Выбор номенклатуры и расчет количества запасных частей

**Перечень примерных тем курсовой работы /курсового проекта**  
Курсовые работы не предусмотрены.