

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института  
арктических технологий

Федорова О.А.  
Фамилия И.О.



2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплина** Б1.О.30 Надежность и техническая диагностика  
код и наименование дисциплины

**Направление подготовки** 27.03.05 Инноватика  
код и наименование направления подготовки

**Направленность** «Управление инновационной деятельностью»  
наименование направленности (профиля) образовательной программы

**Квалификация выпускника** бакалавр  
квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** технологии материалов и судоремонта  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

## Лист согласования

### 1. Разработчик

<u>доцент</u> должность	<u>ТМиС</u> кафедра	 подпись	<u>Пашеева Т.Ю.</u> Ф.И.О.
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

### 2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

<u>технологии материалов и судоремонта</u> наименование кафедры	<u>19.05.2021</u> дата	
_____	_____	
протокол № <u>09/21</u>	 подпись	<u>Баева Л. С.</u> Ф.И.О. заведующего кафедры-разработчика

### 3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой	<u>цифровых технологий, математики и ЭКОНОМИКИ</u> наименование кафедры	
_____	_____	
<u>21.06.2021</u> дата	 подпись	<u>Романовская Ю.В.</u> Ф.И.О.

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.О.30 Надежность и техническая  
диагностика,  
входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика,  
направленности (профилю) «Управление инновационной деятельностью»,  
2021 года начала подготовки.

**Таблица 1 – Изменения и дополнения**

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
Изменений и дополнений нет				

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.О.30	Надежность и техническая диагностика	<p><b>Цель дисциплины</b> – освоение обучающимися основных вопросов теории надежности и методик её расчёта, позволяющих успешно эксплуатировать технические объекты.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания о свойствах и показателях надежности, законах безотказности, методах сбора и обработки информации по надежности. Основные понятия и определения, свойства и показатели надёжности. Факторы влияющие на надёжность. Основные законы безотказности. Надёжность восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Методы сбора и обработки информации по надёжности. Планы испытаний и достоверность оценок показателей надёжности. Связь показателей надёжности системы и элементов.</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b> основы теории надёжности; критерии работоспособности и влияющие на них факторы; методику расчёта надёжности по результатам эксплуатации.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать условия работы деталей машин и механизмов, оценивать их работоспособность; выполнять необходимые измерения при эксплуатации технических средств, оценивать состояние технических средств, выявлять причины отказов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа информации по надежности.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Теория надежности. Техническая диагностика.</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ОПК-6.</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> Очная форма обучения: 7 семестр – зачет с оценкой</p>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки

27.03.05 «Инноватика»,

утвержденного

31.07.2020 г. № 870,

(код и наименование направления подготовки/специальности)

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилю) «Управление инновационной деятельностью», 2021 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Цель** преподавания дисциплины – дать представление обучающемуся об основах надежности техники и методиках её расчёта, позволяющих успешно эксплуатировать технические объекты.

**Задачи** изучения дисциплины – дать знания об основных понятиях и особенностях надежности техники; изучить основы теории надежности техники, методы испытания, контроля и диагностики состояния технических объектов.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика:

Таблица 2 – Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	<b>ОПК-6.</b> Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> : - знает основы разработки инновационного проекта; ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> : - умеет обосновывать техническое решение при разработке инновационного проекта; ИД-3 <sub>ОПК-6</sub> : - владеет навыками принятия решения при разработке инновационного проекта с учетом экологических последствий его реализации.



**Таблица 4 – Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
	Очная			
	Л	ЛР	ПР	СР
1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения надёжности и диагностики.	2	–	–	18
2. Информационное обеспечение надёжности.	2	–	–	12
3. Критерии надёжности.	2	–	–	12
4. Сведения о случайных процессах.	2	–	–	12
5. Безотказность сложных технических объектов.	2	–	–	12
6. Классификация машин и их элементов.	2	–	–	12
7. Оценка надёжности машин.	2	–	2	12
8. Методологические основы предотвращения отказов при эксплуатации технических систем.	2	–	–	12
9. Техническая диагностика. Средства и методы диагностирования.	2	–	16	6
<b>Итого:</b>	<b>18</b>	<b>–</b>	<b>18</b>	<b>108</b>

**Таблица 5 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	РГР	к/р	э	СР	
ОПК-6	+	–	+	–	–	–	–	+	Практическая работа. Устный ответ на практическом занятии.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СР – самостоятельная работа

**Таблица 6 – Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
не предусмотрены				

**Таблица 7 – Перечень практических работ**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		очная ф.
1	Оценка надежности машин.	2
2	Техническая диагностика. Средства и методы диагностирования.	16
<b>Итого:</b>		<b>18</b>

**5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)**

Не предусмотрен.

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

1. Методические указания для самостоятельной работы.
2. Методические указания для практической работы.
3. Ефремов, Л. В. Практикум по расчетам надежности судовой техники. Ч. 1 : учеб. пособие / Л. В. Ефремов; Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т. - Мурманск : МГТУ, 2000. - 93 с. (библиотека МГТУ – 125 экз.)
4. Солодов, В. С. 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. (библиотека МГТУ – 84 экз.)

## **7. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### ***Основная литература***

1. Ефремов, Л. В. Вероятностная оценка метрологической надежности средств измерений : алгоритмы и программы / Л. В. Ефремов. - Санкт-Петербург : Нестор-История, 2011. - 198, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 193-197. (библиотека МГТУ – 25 экз.)
2. Ефремов, Л. В. Практика вероятностного анализа надежности техники с применением компьютерных технологий : монография / Л. В. Ефремов; Рос. акад. наук, Ин-т проблем машиноведения. - Санкт-Петербург : Наука, 2008. - 215, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 210-212 (библиотека МГТУ – 25 экз.)
3. Острейковский, В. А. Теория надежности : учебник для вузов / В. А. Острейковский. - Москва : Высш. шк., 2003. - 463 с. (библиотека МГТУ – 20 экз.)
4. Проников, А. С. Параметрическая надежность машин / А. С. Проников. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 560 с. : ил. (библиотека МГТУ – 21 экз.)
5. Башуров, Б. П. Эксплуатационная надежность и контроль технического состояния элементов судовых энергетических установок : учеб. пособие / Б. П. Башуров; Новорос. гос. мор. акад. - Новороссийск : НГМА, 2001. - 82 с. (библиотека МГТУ – 5 экз.)

### ***Дополнительная литература***

1. Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики : курс лекций : учеб. пособие по дисциплине "Надежность и техническая диагностика РЭО" для студентов и курсантов техн. специальностей / В. С. Солодов; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. - 176 с. : ил. - Имеется электрон. аналог 2015 г. - Библиогр.: с. 176 (библиотека МГТУ – 60 экз.)
2. Калитёнков, Н. В. Надежность и диагностика транспортного радиооборудования и средств автоматики : учеб. пособие для студентов (курсантов) вузов / Н. В. Калитёнков, В. С. Солодов; [Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ "ЦУМК"]. - Москва : Моркнига, 2012. - 518, [4] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 428-429. (библиотека МГТУ – 118 экз.)
3. Пимошенко, А. П. Комплексные методы повышения надежности цилиндровых втулок судовых дизелей : учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений / А. П. Пимошенко, А. Г. Валишин. - Москва : Колос, 2007. - 167 с. : ил. - Библиогр.: с. 160-165 (библиотека МГТУ – 75 экз.)
4. Обеспечение надежности судовых дизелей на эксплуатационных и особых режимах работы / [М. А. Малиновский и др.]. - Изд. 2-е, стер. - Одесса : Фенікс, 2007. - 147, [2] с. : ил. (библиотека МГТУ – 2 экз.)

5. Критерии прочности и надежность конструкций / В. Н. Аликин [и др.]; [под ред. М. И. Соколовского]. - Москва : Недра, 2005. - 163, [1] с. : ил. (библиотека МГТУ – 3 экз.)

6. Петрова, Н. Е. Вероятностная оценка технического состояния корпуса судна : монография / Н. Е. Петрова, Л. С. Баева; Федер. агентство по рыболовству, ФГОУ ВПО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2009. - 98 с. : ил., [6] л. цв. ил. - Библиогр.: с. 78-85. (библиотека МГТУ – 50 экз.)

### 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» – <http://e.lanbook.com/>

### 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Информационно-справочная система «Консультант Плюс» – <http://www.consultant.ru/>

2. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

3. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

4. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>109А</b>                      Специальное помещение для проведения занятий: лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, выполнения курсовых работ и курсовых проектов, выпускных квалификационных работ.</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:                      – столы – 10 шт.;                      – доска аудиторная – 1 шт.;                      – акустическая система Genius SP-120 – 1 шт.;                      – ноутбук Asus X553MA 15.6" – 1 шт.;                      – проектор мультимедиа Toshiba TLP-XC2000 – 1 шт.;                      – экран 180x180 MW на штативе – 1 шт.</p> <p>Посадочных мест – 20</p>
2.	<p><b>213С</b>                      Специальное помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:                      – доска аудиторная – 1 шт.                      – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:                      Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.;                      Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.;                      Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.;                      Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.;</p> <p>Посадочных мест – 11</p>

**Таблица 9 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет с оценкой»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	Посещение лекций	30	40	По расписанию
2	Выполнение практических работ	30	60	По расписанию
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	60	100	По расписанию
<b>Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	60	100	Зачетная неделя
	<p><b>Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:</b>            91 – 100 баллов – оценка «5»            81 – 90 баллов – оценка «4»            60 – 80 баллов – оценка «3»  <b>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</b></p>			