

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Страхов С.Ю.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационные и управляющие системы
Выпускающая кафедра	ИЗ Системы управления и компьютерные технологии
Кафедра-разработчик рабочей программы	ИЗ Системы управления и компьютерные технологии

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	8	4	144	39	13	0	26	105	0	0	105	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра ИЗ Системы управления и компьютерные технологии
Артюхова Майя Александровна, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **ИЗ Системы управления и компьютерные технологии**

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

ИЗ Системы управления и компьютерные технологии

Заведующий кафедрой Сырцев А.Н., д.воен.н., снс

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НАДЕЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 — Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ОПК.Д-7 — Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-4

знания:

знать основные принципы управления надежностью;

умения:

определять методы и средства контроля надежности, проводить самостоятельный анализ результатов, пользоваться нормативной документацией;

навыки:

навыки самостоятельной работы, поиска информации, анализ причин несоответствий, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции авиационной техники.

ОПК.Д-7

знания:

методы подтверждения показателей надежности;

умения:

уметь проводить количественную оценку показателей надежности;

навыки:

навыки анализа сложных систем; проведения восходящего и нисходящего анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НАДЕЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ, ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА, АРХИТЕКТУРА ЭВМ И СИСТЕМ, ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
- ОПК-8 — Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
- ОПК.Д-1 — Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
- ОПК.Д-2 — Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
- ОПК.Д-3 — Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
- ОПК.Д-4 — Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов
- ОПК.Д-9 — Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПК.Д-1 — Способен выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4	ОПК-Д-7
4	8	Раздел 1. Общие вопросы теории надежности. 1.1. Основные понятия теории надежности. Термины и определения. Задачи теории надежности применительно к различным составным частям, основным, составляющим и комплектующим элементам системы. Анализ видов, последствий и критичности отказов. 1.2. Модели отказов. Мгновенное повреждение. Экспоненциальное распределение наработки на отказ. Общая схема формирования мгновенного отказа. Накапливающиеся повреждения. Модели изнашивания. Реализации износа. Параметрическая надежность. Общая схема формирования параметрического (постепенного) отказа элемента. 1.3. Физические основы надежности. Процессы старения и разрушения. Общие закономерности процессов. Принцип суммирования повреждений. Элементы теории дефектов в твердых телах. 1.4. Математические основы теории надежности. Случайные события и их характеристики. Законы распределения случайных величин. Смеси распределений. Функции случайных аргументов. Потоки случайных событий. Формула Эрланга. Действия над потоками. Теорема о «разрежении» потоков случайных событий.	25	5	2	3	20	15	20
4	8	Раздел 2. Показатели надежности. 2.1. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов: вероятность безотказной работы объекта (интегральные и дифференциальные законы распределения наработок на отказ), интенсивность отказов, средняя наработка до отказа, дисперсия наработки до отказа. Связь между различными показателями надежности невосстанавливаемых объектов. 2.2. Показатели надежности восстанавливаемых объектов. Показатели надежности восстанавливаемых объектов с мгновенным восстановлением (ведущая функция потока отказов, параметр потока отказов, среднее число отказов). Связь между показателями надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов (уравнение Вольтерра второго рода с центральным ядром). 2.3. Показатели долговечности. Модели долговечности (гамма-процентный ресурс и гамма-процентный срок службы). Показатели долговечности объектов, долговечность которых определяется числом циклов включений-отключений и времени нахождения во включенном состоянии. Моральный износ. 2.4. Ремонтопригодность и восстанавливаемость объектов. Показатели ремонтопригодности. Вероятность восстановления. Интенсивность восстановления. Среднее время восстановления. Гамма-процентное время восстановления. 2.5. Сохраняемость. Показатели сохраняемости. Факторы, влияющие на сохраняемость объектов и их элементов. Учет режима работы и хранения объектов на их безотказность. Понятие ресурса надежности (физический принцип надежности Н.М. Седякина). Мероприятия по обеспечению сохраняемости объектов при хранении, транспортировании, воздействии метеофакторов.	26	6	2	4	20	20	20
4	8	Раздел 3. Надежность информационных систем, их основных и составляющих элементов. 3.1. Постановка задачи расчета показателей надежности элементов системы на основе модели «нагрузка – несущая способность». 3.2. Расчет показателей безотказности элементов системы при различных законах распределения нагрузки и несущей способности. 3.3. Понятие отказа программы. Классификация ошибок программного обеспечения (ПО).	32	8	2	6	24	15	20
4	8	Раздел 4. Методы повышения надежности информационных систем. 4.1. Классификация методов резервирования, их использование в задачах обеспечения и повышения надежности. 4.2. Расчет показателей надежности при общем и раздельном резервировании замещением. 4.3. Расчет показателей надежности при скользящем резервировании. 4.4. Резервирование с применением мажоритарных элементов. Использование адаптивных органов для повышения надежности элементов систем. 4.5. Показатели надежности систем (метод свертки, логико-вероятностный метод). 4.6. Задачи роста надежности путем доработок. 4.7. Способы обеспечения и повышения надежности программ. Использование алгоритмической избыточности. Методы введения структурной избыточности в программы. 4.8. Экспериментальная оценка числа ошибок в программе.	26	10	4	6	16	25	20
4	8	Раздел 5. Комплексные показатели надежности. 5.1. Функция и коэффициент готовности. Коэффициент оперативной готовности. 5.2. Модели и показатели надежности обслуживаемых составных частей информационных систем. 5.3. Обобщенный показатель надежности. Общая характеристика модели поддержания систем в готовности. 5.4. Назначение и общее содержание технического обслуживания. Системы технического обслуживания и принципы их выбора. Коэффициент готовности систем непрерывно контролируемых в период между техническими обслуживаниями. 5.5. Коэффициент готовности объектов неконтролируемых в период между техническими обслуживаниями. Выбор оптимальной периодичности технического обслуживания. 5.6. Определение объема технического обслуживания. Принципы построения плана технического обслуживания.	35	10	3	7	25	25	20
Всего за 8 семестр			144	39	13	26	105	100	100
Всего по дисциплине			144	39	13	26	105	100	100

3.2. Аудиторный практикум

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общие вопросы теории надежности.	Общие вопросы теории надежности	3
2	Раздел 2. Показатели надежности.	Показатели надежности.	4
3	Раздел 3. Надежность информационных систем, их основных и составляющих элементов.	Надежность информационных систем, их основных и составляющих элементов.	6
4	Раздел 4. Методы повышения надежности информационных систем.	Методы повышения надежности информационных систем.	6
5	Раздел 5. Комплексные показатели надежности.	Комплексные показатели надежности.	7
Всего за 8 семестр			26

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие вопросы теории надежности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	12
2		Подготовка к практическим занятиям	8
3	Раздел 2. Показатели надежности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	14
4		Подготовка к практическим занятиям.	6
5	Раздел 3. Надежность информационных систем, их основных и составляющих элементов.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	12
6		Подготовка к практическим занятиям.	4
7		Подготовка к контрольной работе.	8
8	Раздел 4. Методы повышения надежности информационных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
9		Подготовка к практическим занятиям.	6
10	Раздел 5. Комплексные показатели надежности.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	10
11		Подготовка к практическим занятиям.	4
12		Подготовка к контрольной работе.	6
13		Подготовка к коллоквиуму.	5
Всего за 8 семестр			105

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
8	КПос	КПос	КПос	КПос	КПос, Контр.Р.	ДР	КПос	КПос	КПос, Колл	ДР	КПос	КПос	КПос

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КПос – контроль посещаемости;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- Колл – коллоквиум.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- контрольная работа;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Сорокин, Н. В. Сотникова, Д. А. Хромихин. . Оценка показателей надёжности электронных устройств и систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 55 экз.
2. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. СПб.: Лань, 2022, эл. рес.
3. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
5. В. А. Керножицкий, Л. Н. Бызов, А. В. Колычев. . Надёжность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 83 экз.
6. В. А. Смагин, А. Н. Дорохов. . Основы теории надёжности программного обеспечения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009, эл. рес.
7. В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
8. В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики. СПб.: Лань, 2019, 8 экз.
9. И. Л. Коробова. . Надёжность автоматических систем и комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем. СПб.: Лань, 2016, 1 экз.

5.3. Периодические издания:

1. Информационно-измерительные и управляющие системы;
2. Моделирование и анализ информационных систем;
3. Прикладная информатика.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term.

5.6. Информационные технологии:

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
3. Mathcad Education - University Edition Term.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **НАДЕЖНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационные и управляющие системы* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *ИЗ Системы управления и компьютерные технологии*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК.Д-7 Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами оценки надежности приборов и систем расчетным и экспериментальным путями, приемами обеспечения и повышения надежности и эксплуатационных характеристик систем в процессе проектирования, испытаний и опытной эксплуатации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- контроль посещаемости;
- контрольная работа;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**13 ч.**), практические занятия (**26 ч.**), самостоятельная работа студента (**105 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 39 ч. аудиторных занятий, и 105 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие вопросы теории надежности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (разд.2) А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2016 (разд.1) И. Л. Коробова. . Надёжность автоматических систем и комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (разд.1) А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (разд.1)	12
Подготовка к практическим занятиям	В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (разд.2)	8
Итого по разделу 1		20
Раздел 2. Показатели надежности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	И. Л. Коробова. . Надёжность автоматических систем и комплексов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (разд.2) В. А. Керножицкий, Л. Н. Бызов, А. В. Колычев. . Надёжность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (работы №5,6) А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (разд.2) В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (разд.2,3,5,11)	14
Подготовка к практическим занятиям.	В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики: СПб.: Лань, 2019 (разд.2-3)	6
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Надежность информационных систем, их основных и составляющих элементов.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (разд.6) А. А. Сорокин, Н. В. Сотникова, Д. А. Хромихин. .	12

Подготовка к практическим занятиям.	Оценка показателей надёжности электронных устройств и систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (разд.5,6)	4
Подготовка к контрольной работе.	В. А. Смагин, А. Н. Дорохов. . Основы теории надёжности программного обеспечения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разд.1,2) В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (разд.2,3) В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (разд.2)	8
Итого по разделу 3		24
Раздел 4. Методы повышения надёжности информационных систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (разд.2,3) В. А. Смагин, А. Н. Дорохов. . Основы теории надёжности программного обеспечения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2009 (разд.4,5,6,7) В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (разд.7-10,14,15)	10
Подготовка к практическим занятиям.	А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (разд.4)	6
Итого по разделу 4		16
Раздел 5. Комплексные показатели надёжности.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. . Основы теории надёжности и технической диагностики: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (разд.2,3) А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов. . Обеспечение надёжности сложных технических систем: СПб.: Лань, 2022 (разд.5,6)	10
Подготовка к практическим занятиям.	В. А. Керножицкий, В. А. Санников, И. А. Ледовой. . Надёжность организационно-технических систем и их элементов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (разд.3,4)	4
Подготовка к контрольной работе.		6
Подготовка к коллоквиуму.		5
Итого по разделу 5		25

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- контроль посещаемости;
- контрольная работа;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Коллоквиум

На коллоквиуме студенту предоставляются 20 тестовых вопросов по всем разделам курса, время на подготовку ответов 60 минут. Зачесть коллоквиум позволяют более 50% правильных ответов на вопросы теста.

Вопросы к коллоквиуму приведены в УМК дисциплины.

Контроль посещаемости

Требуется посещаемость не менее 6 лекционных и 13 практических занятий.

Для отработки занятий студенту необходимо пройти устный опрос по тематике пропущенных лекций.

Контрольная работа

Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»).

Контрольная работа №1 включает в себя три задачи – по одной на каждую из предусмотренных для нее тем. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение хотя бы двух задач. Более высокая оценка формируется с учетом результатов решения остальных задач.

Контрольная работа №2 включает в себя две задачи. Для получения оценки «удовлетворительно» необходимо полное и правильное решение хотя бы одной задачи. Более высокая оценка формируется с учетом результатов решения второй задачи.

Если в плановый срок проведения контрольной работы в соответствии с графиком контрольных мероприятий студентом получена оценка не ниже «удовлетворительно», ему зачитываются все темы этой контрольной работы. При отсутствии положительной оценки в плановый срок студенту необходимо полностью или частично переписывать контрольную работу в часы плановых консультаций и приема задолженностей вплоть до успешного решения хотя бы одной задачи по каждой предусмотренной для нее теме.

Допускается повторное выполнение контрольных работ с целью повышения оценки.

Экзамен

На экзамене студенту дается билет содержащий 3 теоретических вопроса по всем разделам курса и 2 задачи. Для получения оценки "удовлетворительно" студенту достаточно либо ответить на 3 вопроса, либо решить 2 задачи, либо 1 вопрос и 1 задача. Более высокая оценка формируется исходя из полноты ответов и хода решения задачи.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-4	ОПК.Д-7	
4	8	Раздел 1. Общие вопросы теории надежности.	25	5	2	3	20	15	20	Контроль посещаемости, Коллоквиум
4	8	Раздел 2. Показатели надежности.	26	6	2	4	20	20	20	Контроль посещаемости, Контрольная работа, Коллоквиум
4	8	Раздел 3. Надежность информационных систем, их основных и составляющих элементов.	32	8	2	6	24	15	20	Контрольная работа, Коллоквиум
4	8	Раздел 4. Методы повышения надежности информационных систем.	26	10	4	6	16	25	20	Контрольная работа, Коллоквиум
4	8	Раздел 5. Комплексные показатели надежности.	35	10	3	7	25	25	20	Контрольная работа, Коллоквиум
Всего за 8 семестр			144	39	13	26	105	100	100	
Всего по дисциплине			144	39	13	26	105	100	100	

ОПК-4 - Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Назовите основные отличительные особенности марковских процессов.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Расскажите про информационное резервирование.
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Дайте определение терминам:
- А - стационарность
- Б - отсутствие последствий
- В - ординарность
- 1 - вероятность наступления m событий в течение интервала времени не зависит от того, сколько раз и как появлялось событие ранее
- 2 - выражает собой требование практической невозможности появления двух и более событий за малый промежуток времени
- 3 - свойство процесса не менять свои характеристики со временем
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
Дайте определение факторов, определяющих предельное состояние деталей и их состояний:
- А - потеря прочности
- Б - угроза усталостного разрушения
- В - накопление необратимых остаточных деформаций
- 1 - вызывает изменение формы и размеров детали, зазоров между ними, ослабления посадок
- 2 - мгновенно возникающее разрушение от единичных нагрузок
- 3 - появление характерных признаков усталости - трещин и пр.
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Расположите в правильной последовательности этапы расчета надежности:
- 1 - Получение и предварительная обработка исходных данных для расчета.
- 2 - Составление расчетных моделей для каждого показателя.
- 3 - Вычисление значений показателей надежности.
- 4 - Идентификация объекта.
- 5 - Оформление результатов расчета.
- 6 - Определение номенклатуры и требуемых значений показателей надежности.
- 7 - Выбор метода расчета.
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Расставьте в правильной последовательности шаги алгоритма анализа видов и последствий отказов функциональным методом:
- 1 - для каждого нарушения функции оценить качественно тяжесть последствий
- 2 - идентифицировать все функции, выполняемые объектом

3 - выделить критичные нарушения функции, тяжесть возможных последствий которых превосходит установленные пределы

4 - для каждой функции определить возможные нарушения

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Изделие состоит из трех равнонадежных последовательно соединенных составных частей. Вероятность безотказной работы одной составной части равна 0,9. Чему равна вероятность безотказной работы изделия?

А - 0,95

Б - 0,729

В - 0,649

Г - 0,835

Д - 0,81

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в произвольный момент времени это:

А - вероятность безотказной работы

Б - коэффициент готовности

В - средняя наработка на отказ

Г - гамма-процентная вероятность безотказной работы

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Алгоритм рассмотрения событий, исходящих от основного события (аварийная ситуация) называется:

А - АВПКО

Б - АВПО

В - дерево событий

Г - структурная схема надежности

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

От чего зависит предел выносливости детали?

А - механических характеристик материала

Б - случайная характеристика

В - чистота поверхности

Г - геометрическая форма

Д - размеров детали

Е - уровня нагрузки

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие допущения принимаются при анализе надежности системы с постоянно включенным резервом?

А - все устройства системы постоянно включены в работу

Б - отказ любого устройства не влияет на работу остальных

В - в момент включения системы в работу не все устройства работоспособны

Г - устройства (основные и резервные) не идентичны

Д - отказ системы происходит в момент отказа последнего из резервных устройств

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Какие виды износа сказываются на сроке службы изделия?

А - моральный износ

Б - эксплуатационный износ

В - физический износ

Г - быстрый износ

Д - технологический износ

ОПК.Д-7 - Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Суммарная наработка изделия, при достижении которой эксплуатация изделия должна быть прекращена, независимо от его технического состояния называется?

А - ресурс

Б - гарантийный ресурс

В - назначенный ресурс

Г - средний ресурс

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Из чего складывается среднее время восстановления системы?

А - среднее время обнаружения отказа

Б - среднее время ремонта

В - среднее время простоя

Г - среднее время отыскания отказавшего элемента

Д - среднее время замены отказавшей части

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

В состав объекта входят составные части со следующими значениями ресурса $tr_1=10000$ ч, $tr_2=15000$ ч, $tr_3=2000$ ч, $tr_4=10000$ ч, $tr_5=20000$ ч. Используя модель слабого звена, определите ресурс объекта:

А - 57000

Б - 2000

В - 11400

- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Какая модель надежности программного обеспечения обладает свойством учета категорий ошибок
- А - Дифференциальная Литтлвуда
- Б - Милса
- В - Дж. Мусы
- Г - Марковская
- Д - Нельсона
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Классы моделей надежности программного обеспечения
- А - Эмпирические
- Б - Априорные
- В - Вероятностные
- Г - Статистические
- Д - Физические
- Е - Эргономические
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Для оценки показателя достаточности и расчета оптимальных запасов в системе ЗИП используют математические модели со следующими допущениями и ограничениями:
- А - поток заявок на запасные части в комплекты ЗИП является простейшим
- Б - отказы в системе обнаруживаются практически в момент их возникновения
- В - отказы представляют собой случайные независимые события
- Г - в элементах могут возникать внезапные отказы только одного типа
- № 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Как разделяют информацию о техническом состоянии объекта по времени получения?
- № 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Что входит в состав системы технической эксплуатации летательного аппарата?
- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие
Дайте определение отказов
- А - внезапный
- Б - параметрический
- В - повторяющийся
- Г - вторичный
- 1 - происходит за счет медленного ухудшения качеств объекта

- 2 - отказ элемента системы, вызванный выходом из строя другого элемента
- 3 - практически мгновенном изменении характеристик объекта
- 4 - многократное возникновение неисправности

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте основные характеристики качества программного обеспечения:

А - надежность

Б - применимость

В - эффективность

Г - сопровождаемость

- 1 - ресурсная экономичность, временная экономичность
- 2 - удобство для анализа, изменяемость, стабильность, тестируемость
- 3 - уровень завершенности - отсутствие ошибок, перезапускаемость
- 4 - понятность, обучаемость, простота использования

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы построения дерева событий в правильной последовательности:

- 1 - анализ выходов дерева событий
- 2 - определение последовательности событий и выходов
- 3 - определение исследуемой системы
- 4 - идентификация факторов защиты и физических явлений
- 5 - использование результатов анализа
- 6 - идентификация исследуемых инициирующих событий

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите в правильной последовательности элементы алгоритма структурного метода анализа видов и последствий отказов:

- 1 - установить минимальный уровень разукрупнения
- 2 - для каждого элемента определить возможные виды отказов
- 3 - идентифицировать все элементы установленного уровня разукрупнения
- 4 - для элементов, отказы которых приводят к отказу объекта, оценить категорию тяжести последствий
- 5 - для каждого вида отказов элементов определить его возможные последствия