

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.14 Теория надежности информационных систем

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии
направленность (профиль): «Программно-аппаратные комплексы»**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2019

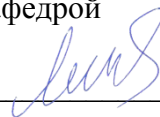
год набора

Составитель:

Тоичкин Н.А., канд. техн. наук,
доцент кафедры информатики и
вычислительной техники

Утверждено на заседании кафедры
информатики и вычислительной техники
(протокол № 13 от «06» июня 2019 г.)

Зав. кафедрой



Яковлев С.Ю.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - формирование у обучающихся знаний по современным методам и средствам оценки надежности информационных систем для их использования в решении задач повышения эффективности и безопасности функционирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- классификации систем показателей надежности, модели и методы расчета надежности информационных систем;
- принципы описания информационных систем и их элементов на основе системного подхода;
- соотношения понятий надежности и безопасности;
- основные методы диагностирования вычислительных систем;
- основные модели надежности программного обеспечения;
- принципы обеспечения условий безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации информационных систем.

уметь:

- применить методы расчета надежности вычислительных машин и систем;
- строить контрольные тесты;
- выполнять расчет надежности вычислительных машин и систем на основе статистических, структурных и эксплуатационных моделей;
- уметь строить диагностические тесты.

владеть:

- методами оценки надежности сложных человеко-машинных систем;
- практическими методами применения основных результатов теории надежности при проектировании и эксплуатации ИС;
- методами контроля и диагностирования вычислительных машин и систем.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения содержания дисциплины «Теория надежности информационных систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач, моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область автоматизации организации (ПК-2).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 дисциплин основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Программно-аппаратные комплексы.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Информатика», «Программирование», «Методы оптимизации».

В свою очередь, «Теория надежности информационных систем» представляет собой методологическую базу для дисциплин: «Технологии обработки информации», «Интеллектуальные системы и технологии», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Защита информации».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С

УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц или 72 часа.
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	5	2	72	16	16	-	32	10	40	-	-	зачет
Итого:		2	72	16	16	-	32	10	40	-	-	зачет

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1.	Основные понятия и определения теории надежности.	2	-	-	2	-	4	-
2.	Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем.	-	4	-	4	3	4	-
3.	Методы расчета надежности.	2	4	-	6	3	4	-
4.	Надежность систем «Человек-машина».	2	-	-	2	-	4	-
5.	Экспериментальная оценка надежности.	2	-	-	2	-	4	-
6.	Резервирование систем.	2	6	-	8	4	4	-
7.	Эргономика и качество ИС.	2	-	-	2	-	4	-
8.	Эффективность информационных систем.	2	-	-	2	-	4	-
9.	Надежность программного обеспечения.	2	-	-	2	-	4	-
10.	Итоговая контрольная работа	-	2	-	2	-	4	-
Зачет		-	-	-	-	-	-	-
Итого:		16	16	-	32	10	40	-

Содержание дисциплины:

Тема №1. Основные понятия и определения теории надежности.

Элементы, надежность элемента, модели, функции, системы, надежность системы. Безотказность, работоспособность, долговечность, ремонтпригодность и восстанавливаемость. Сбой, отказ, классификация отказов. Показатели безопасности.

Тема №2. Показатели безотказности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем.

Вероятность безотказной работы, вероятность отказа, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа. Основные законы распределения наработки до отказа: показательный закон, нормальный закон, распределение Вейбулла - Гнеденко. Теоретические и статистические оценки показателей надежности. Процесс восстановления. Показатель безотказности восстанавливаемых систем: функция и параметр потока отказов, средняя проработка между отказами. Показатель ремонтпригодности и долговечности. Комплексные показатели надежности.

Тема №3. Методы расчета надежности.

Классические методы расчета надежности. *Основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры*, типовые случаи расчета надежности: последовательное и параллельное соединение элементов системы. Расчет надежности с использованием формул полной вероятности. Математические модели расчета надежности с использованием теории марковских и полумарковских процессов. Логико-вероятностный метод расчета надежности. Топологический метод расчета надежности и построение графа состояний. Использование теории нечетких множеств для расчета надежности.

Тема №4. Надежность систем «Человек-машина».

Характеристика человека как звена АСОИУ, надежность систем «Человек-машина»: расчет надежности функционирования с учетом действия оператора в автоматизированной системе; надежность управленческих решений.

Тема №5. Экспериментальная оценка надежности.

Понятие экспериментальной оценки надежности. Организация и проведение испытаний на надежность и сбор информации. Оценка показателей надежности по экспериментальным данным. Определение законов распределения наработки на отказ. Статистическая оценка показателей надежности при определительных испытаниях. Общие принципы обеспечения контроля надежности при серийном производстве. Статистические методы контроля надежности серийных систем. Элементы статистического моделирования надежности на ЭВМ: последовательность и содержание работ, оценка результатов. Требования к точности расчетов надежности.

Тема №6. Резервирование систем.

Резервирование объектов и его виды. Расчет невосстанавливаемых систем с постоянным резервом: общее резервирование с целой и дробной кратностью, мажоритарное резервирование. Ненагруженный, облегченный, нагруженный резерв. Общее резервирование с «быстрым» восстановлением отказавшего элемента исправным. Постановка задачи оптимального резервирования. Подходы к решению задачи оптимального резервирования. Метод динамического программирования для расчета резервирования систем.

Тема №7. Эргономика и качество ИС.

Основы эргономического обеспечения разработки АСОИУ, обеспечение эргономического качества, оптимальные задачи эргономики, эргономическая экспертиза; тестирование, верификация, валидация.

Тема №8. Эффективность информационных систем.

Понятие эффективности экономических информационных систем. Подходы к оценке эффективности информационных систем. Оценка технической эффективности информационных систем на основе методов оценки технической эффективности функционирования сложных систем. Оценка технической эффективности информационных систем на основе методов оценки эффективности вычислительных

систем. Традиционные финансовые методы оценки эффективности вычислительных систем. Качественные (эвристические) методы оценки эффективности информационных технологий. Вероятностные методы оценки эффективности информационных технологий. Принципы построения методики оценки эффективности информационных систем.

Тема №9. Надежность программного обеспечения.

Надежность программного обеспечения. Причины отказов ПО. Основные показатели надежности программного обеспечения. *Модели надежности программного обеспечения* - Модель надежности ПО с дискретно-понижающей частотой появления ошибок. Модель надежности ПО с дискретным увеличением времени наработки на отказ. Экспоненциальная модель надежности ПО. *Методы обеспечения надежности; виды избыточности, качество программного обеспечения: тестирование, верификация, валидация.*

Тема №10. Итоговая контрольная работа.

Решение задач по темам: основные понятия и определения надежности; классические методы расчета надежности; топологический метод расчета надежности; оптимальное резервирование систем; деревья отказов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная литература:

1. Каштанов В. А., Медведев А. И. Теория надежности сложных систем. Москва: Физматлит, 2010, 607 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=68415&sr=1
2. Сенченко П. В. Надежность, эргономика и качество АСОИУ: учебное пособие. Томск: ТУСУР, 2016, 189 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480960&sr=1

Дополнительная литература:

1. Ефремов И. В., Рахимова Н. Н. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие. Оренбург: ОГУ, 2013, 163 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=259179&sr=1

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office / LibreOffice

7.2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных SCOPUS.
2. Электронная база данных РИНЦ.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений
<http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.