

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Надежность вычислительных систем и телекоммуникационных сетей

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Компьютерные сети и технологии

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 4196
Подписал: заведующий кафедрой Желенков Борис
Владимирович
Дата: 20.10.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Надежность вычислительных систем и телекоммуникационных сетей» является формирование компетенций по основным разделам дисциплины для целостного представления принципов и средств повышения надежности вычислительных систем (ВС) и телекоммуникационных систем (ТС).

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение и анализ методов и моделей расчета надежности ВС и ТС;
- изучение методов оценки надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем;
- изучение способов повышения надежности ВС и ТС;
- приобретение опыта работы с программными комплексами расчета надежности.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность

- разработка планов, программ и методик проведения исследований объектов профессиональной деятельности;
- участие в фундаментальных и прикладных исследованиях в области связи, информационных и коммуникационных технологий;
- участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области информатики и вычислительной техники на транспорте;

проектная деятельность

- проектирование, разработка, модернизация средств вычислительной техники и информационных систем;
- разработка и оформление проектной и рабочей технической документации в том числе об испытаниях на надежность ВС и ТС;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

производственно-технологическая деятельность

- разработка и принятие технических решений при оценке надежности ВС и ТС.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;

ОПК-4 - Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

ПК-6 - Знание методов научных исследований и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные методы оценки и расчета надежности ВС и ТС, методы научных исследований в области надежности.

Уметь:

-интерпретировать и применять новые научные результаты для оценки надежности, методы и средства обеспечения надежности ВС и ТС;

- использовать методы научных исследований при проектировании высоконадежных ВС и ТС.

Владеть:

-навыками работы с программными комплексами расчета надежности;
- выбора необходимых методов и методик для решения нестандартных задач;

-навыками сравнительного анализа научных исследований при оценке надежности ВС и ТС.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 76 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стандарты надежности. - Классификация систем по уровню надежности. - Особенности высоконадежных систем. <p>2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Единичные и комплексные показателям надежности. - Критерии и характеристики надежности ВС и ТС. Критерии отказа и предельного состояния. <p>3. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Виды резервирования. Надежность резервированной системы. - Оптимальное резервирование в отказоустойчивых ВС.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>- Организационные и программно-технические средства обеспечения надежности ВС и ТС. - Надежность беспроводных сетей. Увеличение надежности систем оптической связи.</p> <p>4. МЕТОДЫ И МОДЕЛЕЙ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ВС И ТС. Рассматриваемые вопросы: - Назначение и классификация методов оценки надежности. - Вероятностные модели оценки аппаратной надежности элементов ВС и ТС. - Методы расчета структурной надежности.</p> <p>5. ВОССТАНАВЛИВАЕМЫЕ И НЕВОССТАНАВЛИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ. Рассматриваемые вопросы: - Расчет надежности восстанавливаемых систем. - Расчет надежности невосстанавливаемой системы. - Оценка количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах. - Процесс функционирования отказоустойчивых ВС.</p> <p>6. РАСЧЕТ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЕТЕЙ. Рассматриваемые вопросы: Метод расчета надежности с использованием данных эксплуатации. Коэффициентный метод. Определение связности сети. Границы сетевой надежности.</p> <p>7. КОНТРОЛЬ И ДИАГНОСТИКА ВС и ТС. ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ. Рассматриваемые вопросы: - Виды и методы контроля. - Средства, полнота контроля. - Время обнаружения ошибки. - Задачи, возникающие при испытаниях на надежность. - Способы и средства устранения последствий ошибок и отказов. Классификация способов восстановления.</p> <p>8. ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ. Рассматриваемые вопросы: - Отечественные: АРБИТР, АРМ Надежности, AnyGraph, CRISS; Зарубежные: BlockSim, ITEM Software, Reliability Workbench, Windchill. - Система расчета надежности электронных модулей АСОНИКА-К-СЧ (электронных модулей 1-го уровня). - Стандарты разработки АСОНИКА-К-СЧ. Характеристики АСОНИКА-К-СЧ. Задачи расчета надежности.</p>

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>1. Единичные и комплексные показатели надежности ВС и ТС, а также их элементов. В результате работы на практическом занятии студент изучает показатели и критерии надежности ВС и ТС (элементов ВС и ТС).</p> <p>2. Оптимальное распределение резервов ВС методом неопределенных множителей Лагранжа. В результате работы на практическом занятии студент изучает применение методов оптимального</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	<p>резервирования в отказоустойчивых вычислительных системах.</p> <p>3. Исследование характеристик случайных событий: 1. Расчет вероятности отказов элементов ВС с помощью закона Пуассона. 2. Прогноз вероятности безотказной работы ВС по модели Вейбулла. Студент проводит исследование характеристик случайных событий, возникающих при функционировании ВС.</p> <p>4. Надежность восстанавливаемых систем – расчет вероятности безотказной работы ВС в течение заданного промежутка времени. На практическом занятии студент проводит расчеты коэффициента готовности, оценку вероятности безотказной работы восстанавливаемых ВС.</p> <p>5. Расчет вероятности работоспособного состояния тракта телекоммуникационной сети с использованием элементов математической логики. В результате работы студент сможет проводить оценку вероятности работоспособного состояния тракта передачи данных телекоммуникационной сети.</p> <p>6. Анализ программных комплексов расчета надежности. В результате работы на практическом занятии студент сможет анализировать особенности работы рассматриваемого комплекса, определять преимущества и недостатки.</p> <p>7. Знакомство с работой программного комплекса АСОНИКА-К-СЧ. В результате работы студент изучит техническую документацию и порядок работы АСОНИКА-К-СЧ при проведении расчетов надежности.</p> <p>8. Расчёт надёжности электронного таймера задержки (ЭТЗ) с помощью программного комплекса АСОНИКА-К. В результате работы на практическом занятии будет проведен расчет надёжности электронного таймера задержки по соответствующим стандартам с применением АСОНИКА-К.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	<p>1. Работа с лекционным материалом.</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям.</p>
2	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Зубарев, Ю.М. Основы надежности машин и сложных	Библиотека РУТ http://library.miit.ru/catalog/ (дата обращения: 11.10.2022). - Текст: непосредственный

	<p>систем: учебник / Ю.М.Зубарев. - СПб.: Лань, 2017. - 180 с.: рис., табл. – ("Учебники для вузов. Специальная литература"). - Библиогр.: с. 170-176. –ISBN 978-5-8114- 2328-6</p>	
2	<p>Бржозовский, Б.М. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Автоматизация технологических процессов и производств" / Б. М. Бржозовский, В. В. Мартынов, А. Г. Схиртладзе; под ред. Б. М. Бржозовского. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2017. - 352 с.: ил. - Библиогр.: с. 341- 348. - ISBN 978-5- 94178-171-3</p>	<p>Библиотека РУТ http://library.miit.ru/catalog/ (дата обращения: 11.10.2022). - Текст: непосредственный.</p>
3	<p>Чулков, В.О. Организационно- антропотехническая надежность функциональных систем мобильной среды: учебное пособие / В.О.Чулков, Р.Р.Казарян, Б.А.Лёвин; Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II</p>	<p>Библиотека РУТ http://library.miit.ru/catalog/ (дата обращения: 11.10.2022). Текст: непосредственный.</p>

	(МИИТ). - М.: МИИТ, 2017. - 85 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 84-83. - ISBN 978-5-7473-0816-9	
4	Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учеб. пособие для студ. ж.-д. трансп. / Вл.В.Сапожников [и др.]; под ред. Вл.В.Сапожникова. - М. : ФГБУ ДПО УМЦ ЖДТ, 2017. - 318 с. : ил. - Библиогр.: с. 310-313.– ISBN 978-5-906938-01-5	Библиотека РУТ http://library.miit.ru/catalog/ (дата обращения: 11.10.2022). Текст: непосредственный.
5	Алексеенко, М.В. Определение показателей надежности неремонтируемых объектов: [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие по выполнению курс. работы для студ. спец. "Системы обеспечения движения поездов" / М. В. Алексеенко, Д. В. Смирнов, А. С. Соловьева; МИИТ. Каф. "Электроэнергетика транспорта". - М.: РУТ(МИИТ), 2018. - 23 с.	Библиотека РУТ. URL: http://195.245.205.171:8087/jirbis2/books/scanbooks_new/metod/DC-674.pdf (дата обращения: 11.10.2022). - Текст: непосредственный
6	Викторова В.С. Анализ надежности отказоустойчивых вычислительных систем/ В.С. Викторова, Н.В.	https://www.ipu.ru/sites/default/files/card_file/VLS.pdf (дата обращения: 11.10.2022). - Текст: непосредственный

<p>Лубков, А.С. Степанянц. – М.: ИПУ РАН, 2016. – 117 с.ISBN 978-5-91450- 134-8</p>	
---	--

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

- Форум специалистов по информационным технологиям
<http://citforum.ru/>

- Интернет-университет информационных технологий
<http://www.intuit.ru/>

-Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Программный комплекс АСОНИКА-К- СЧ.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:

- Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET
- Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
- Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET

Для проведения практических занятий:

- компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Профессор, доцент, д.н. кафедры
«Вычислительные системы, сети и
информационная безопасность»

Сафонова Ирина
Евгеньевна

Лист согласования

Заведующий кафедрой ВССиИБ
Председатель учебно-методической
комиссии

Б.В. Желенков

Н.А. Клычева