

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (Сибстрин)»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ИИТ _____
Л.В. Ильина
« 16 » 05 20 17 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Надёжность информационных систем

(полное наименование дисциплины)

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»,
(код и наименование направления подготовки)

Наименование профиля Информационные системы и технологии
(наименование профиля)

Тип образовательной программы Программа академического бакалавриата(2017-2021) **статус:** Вариативная часть

кафедра ИСТ

факультет ИИТ

курс 3

Таблица 1

Семестр и форма контроля	форма обучения:			Вид занятий и количество часов	форма обучения:		
	оч-ная	оч-но-заоч-оч-ная	заоч-оч-ная		оч-ная	оч-но-заоч-ная	заоч-оч-ная
семестр (ы)	5	—	—	лекции, час	16	-	-
экзамен (ы)	-	—	—	практические (семинарские) занятия, час		-	-
зачёт (ы)	5	—	—	лабораторные занятия, час	18	-	-
курсовая работа	—	—	—	Всего аудиторных занятий, час	34	-	-
курсовой проект	—	—	—	самостоятельная работа, час	38	-	-
индивидуальное задание	-	—	—	Итого по дисциплине, час		72	

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2,0 зачётных единиц

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ИСТ
и одобрена « 16 » 05 2017 г.

Заведующий кафедрой ИСТ

 / Задорожный А.Ф./

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Надёжность информационных систем
(полное наименование дисциплины)

Таблица 1.1

Основание для реализации дисциплины

Код и наименование направления подготовки:	09.03.02 Информационные системы и технологии
Год утверждения ФГОС ВО:	2015
Наименование профиля подготовки:	Информационных систем и технологий
Наименование кафедры, реализующей дисциплину:	ИСТ
Наименование выпускающей кафедры (кафедр):	ИСТ
Наименование примерной программы / профессионального стандарта (организация, год утверждения):	Проф. стандарты «Специалист по информационным системам» и «Руководитель проектов в области информационных технологий» Мин. труда и соц. защиты РФ, 2014 г.

Данная дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций (в соответствии с **Картой реализации компетенций ОП вуза**, утверждённой деканом факультета):

Таблица 1.2

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Требования к уровню освоения (по компонентам)
1	2
ПК-11. Способность к проектированию базовых и прикладных информационных технологий	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - факторы, влияющие на надёжность информационных систем - основы расчёта надёжности информационных систем - принципы, базовые концепции технологий обеспечения надёжности информационной системы. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математические методы при решении задач профессиональных задач повышенной сложности - использовать методы контроля и диагностики надёжности обработки, передачи и хранения информации - использовать компьютерную технику в режиме разработчика для решения задач по профилю специальности <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами повышения надёжности информационных систем - навыками самостоятельного освоения новых знаний, используя современные образовательные технологии - технологиями полного цикла разработки программно-аппаратных решений в сфере обеспечения надёжности.

Таблица 1.3

Характеристика уровней освоения дисциплины

Уровень освоения	Характеристика
1	2
Пороговый (удовлетворительно) 51 – 64 балла	Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями по дисциплине, способен понимать и интерпретировать освоенную информацию.
Продвинутый (хорошо) 65 – 84 балла	Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент продемонстрировал глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, может сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации.

Уровень освоения	Характеристика
1	2
Углубленный (отлично) 85 – 100 баллов	Достигнутый уровень оценки результатов обучения свидетельствует о том, что студент способен обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников, успешно соотнося их с предложенной ситуацией.

Примечание.

1. Количественные показатели уровня освоения дисциплины обучающимися, представленные в колонке **1**, являются **базовыми**.
2. По решению кафедры на основе **Положения о рейтинговой системе студентов НГАСУ (Сибстрин)** и при согласовании с председателем УМК факультета система балльного оценивания и её количественные показатели могут быть изменены.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

- освоение современных методов обеспечения надёжности информационных систем.

Задачи дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

- обладать способностью разрабатывать средства обеспечения надёжности информационных систем;
- уметь рассчитывать параметры надёжности информационных систем;
- уметь осуществлять диагностику надёжности информационных систем;
- владеть современными средствами обеспечения надёжности информационных систем.

2.2. Место дисциплины в структуре ОП

Таблица 2.1

Предшествующие и сопутствующие дисциплины

п/п	Статус дисциплины по УП (базовая/вариативная)	Семестр	Наименование дисциплины («входные» знания, умения и компетенции)
Предшествующие дисциплины:			
1.	Базовая	1,2	Информатика (методы практического использования современных компьютеров для обработки информации)(ОПК-1,4,6)
Сопутствующие дисциплины:			
2.	Базовая	3,4	Информационные технологии (математическая и информационная постановка задач по обработке информации) (ОК-4,ОПК-6,ПК-11)

Таблица 2.2

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины

№ п/п	Статус дисциплины по УП (базовая/вариативная)	Семестр	Наименование дисциплины
1.		8	Защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1,4,5,6 ПК-11,12,13,22,24,25)

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Темы учебной дисциплины

Тема 1. Основные понятия и содержание проблемы надёжности информационных систем. Основные определения теории надёжности. Понятия функций надёжности, ненадёжности и интенсивности отказов. Кривые интенсивности отказов оборудования и программного

обеспечения. Классификация отказов информационных систем. Характеристики надежности при внезапных и постепенных отказах..

Тема 2. Показатели надежности.

Показатели надежности при хранении информации. Числовые характеристики надежности. Среднее время безотказной работы. Связь функций интенсивности отказов и среднего времени безотказной работы для экспоненциального распределения. Комплексные показатели надежности информационных систем.

Тема 3. Критерии надежности.

Факторы, влияющие на надежность информационных систем. Последовательные и параллельные соединения в систему в смысле надежности. Случай соединения элементов в систему не сводящийся к последовательно-параллельному соединению. Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации.

Тема 4. Элементы теории восстановления.

Основные понятия теории восстановления. Функция восстановления. Время жизни. Уравнение восстановления. Мгновенное восстановление элемента и восстановление за конечное время. Переходной режим. Коэффициент готовности. Процессы восстановления системы элементов.

Тема 5. Основы расчета надежности информационных систем.

Расчет функции надежности, ненадежности и интенсивности отказов. Кривые надежности оборудования и программного обеспечения. Интерпретация кривых надежности полиномами второй степени по методу сплайнов. Резервирование и его влияние на надежность системы. Элементы теории резервирования. Виды резервирования.

Тема 6. Испытания на надежность.

Методы экспериментальных оценок параметров надежности. Макетные испытания. Натурные испытания. Методы испытаний, основанные на исследовании математической модели информационной системы. Методы повышения надежности информационных систем. Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем.

3.2. Практические и семинарские занятия и их содержание

Не предусмотрено

3.3. Лабораторные занятия и их содержание

Темы лабораторных работ:

1. Основные понятия надёжности ИС
2. Показатели надёжности
3. Критерии надёжности
4. Элементы теории восстановления
5. Основы расчета надёжности ИС
6. Расчёт надёжности на основании данных эксперимента.

3.4. Курсовой проект (работа) и его характеристика

Не предусмотрен

3.5. Индивидуальное задание и его характеристика

Целью выполнения индивидуальных заданий является приобретение практических навыков решения различных задач надежности информационных систем. В процессе выполнения индивидуальных заданий студент должен осуществить математическую постановку задачи и реализовать её решение в математических пакетах типа Excel или Mathcad.

Оформить результаты согласно требованиям, предъявляемым к каждому индивидуальному заданию.

Ниже приведены темы индивидуальных заданий с указанием примерного объема и ориентировочного времени на самостоятельную работу (в часах).

Темы индивидуальных заданий:

1. Расчет критериев надежности. (Рассчитывается система критериев надежности на примере невозстанавливаемых элементов информационной системы, объем – 2, самостоятельная работа – 4).
2. Расчет показателей надежности. (Рассчитывается система показателей надежности на примере с известным аналитическим выражением одной какой либо характеристики, объем - 4, самостоятельная работа – 8).
3. Расчет характеристик надежности по статистическим данным. (Рассчитываются характеристики надежности по статистическим данным при различных законах распределения, объем - 4, самостоятельная работа – 10).
4. Расчет критериев надежности восстанавливаемых систем. (Рассчитываются критерии надежности на основании положений теории восстановлений, объем – 4, самостоятельная работа – 8).
5. Расчет критериев надежности составных систем. (Рассчитываются критерии надежности невозстанавливаемых изделий при последовательном, параллельном и смешанном соединении в смысле надежности, объем – 4 , самостоятельная работа – 8)

Таблица 1

Распределение учебных часов по видам занятий

Темы дисциплин (дидактических единиц)	Часы								
	лекции			лаб. занятия			сам. работа		
Форма обучения (очная, очно-заочная, заочная):	О	О-3	3	О	О-3	3	О	О-3	3
Тема 1. Основные понятия и содержание проблемы надежности информационных систем .	2	–	–	2	–	–	12	–	–
Тема 2. Показатели надежности .	2	–	–	4	–	–	12	–	–
Тема 3. Критерии надежности .	2	–	–	2	–	–	12	–	–
Тема 4. Элементы теории восстановления .	2	–	–	2	–	–	12	–	–
Тема 5. Основы расчета надежности информационных систем .	4	–	–	4	–	–	12	–	–
Тема 6. Испытания на надежность .	4	–	–	4	–	–	12	–	–
Итого:	16	–	–	18	–	–	72	–	–

3.6. Вопросы к зачету

1. Понятие надежности ИС. Понятие отказа ИС.
2. Определение функции надежности и ненадежности, их свойств.
3. Функция опасности отказов ИС, её свойства, график.
4. Вероятность безопасной работы ИС.
5. Среднее время безотказной работы и опасность отказа.
6. Кривые отказов программного обеспечения и технических средств ИС. Их характеристики.
7. Классификация отказов ИС.
8. Показатели надежности
9. Критерии надежности программного обеспечения.

10. Типы соединений элементов в систему в смысле надежности.
11. Расчет среднего времени жизни последовательного соединения.
12. Расчет среднего времени жизни параллельного соединения.
13. Определение системы с зависимыми элементами. Понятие времени восстановления.
14. Определение функции восстановления.
15. Закон независимости локальных характеристик процесса восстановления от времени.
16. Уравнение восстановления. Расчет числа отказов за конечный интервал времени.
17. Понятие коэффициента готовности.
18. Независимость коэффициента готовности от времени.
19. Функция восстановления в случае, когда время восстановления не равно нулю.
20. Факторы, влияющие на надежность ИС.
21. Влияние контроля и диагностики на надежность ИС.
22. Человек-оператор как функциональный элемент ИС. Его влияние на функционирование ИС.
23. Связь между функциями надежности, ненадежности и опасности отказов.
24. Асимптотическое распределение числа отказов за конечный временной интервал.
25. Основные предпосылки для оценки надежности программного обеспечения и технических средств ИС. Их характеристика.
26. Кривая надежности и среднее время безотказной работы.
27. Понятие готовности и оперативной готовности ИС.
28. Понятие долговечности, полной и частичной работоспособности ИС.
29. Понятие полного и частичного отказа ИС. Время восстановления и простоя.
30. Понятие наработки на отказ, средний срок службы, коэффициент простоя.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

4.1. Основная и дополнительная литература

- Основная литература

1. Ямпурин Н.П., Баранова А.В. Основы надежности электронных средств. Учебное пособие для студентов ВУЗов, ИЦ «Академия», 2010, С.340.
2. Ушаков И.А. Курс теории надежности систем, «Дрофа», 2008, С.239
3. Александровская Л.Н. Аронов И.Э. Круглов В.И. Безопасность и надежность технических систем: Учебное пособие. Университетская книга, Логос, 2008, С.376

- Дополнительная литература

4. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. Учебник.-СПб:Питер. 2005.-425с
5. Джагаров Ю.А. Расчет надежности информационных систем в условиях резервирования Метод.указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Надежность информационных систем».-НГАСУ(Сибстрин), 2011, стр.60
6. Джагаров Ю.А. Основы надежности информационных систем. Метод.указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Надежность информационных систем».-НГАСУ(Сибстрин), 2007, стр.52.
7. Надежность в технике термины и определения. ГОСТ 27-002-83.-М: Изд-во стандартов, 2000, 68с.
8. Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем, ИЦ «Академия», 2010, С.340
9. Ю.Е.Воскобойников, А.Ф.Задорожный Основы работы в пакте MATHCAD Учебное пособие, НГАСУ(Сибстрин)., 2006, С.120
10. О.А.Бойко, АФ.Задорожный Информационные технологии ч.1. Методич. указания по выполнению лабораторных работ, НГАСУ (Сибстри), 2009, С.64.

- Периодические издания

11. Журнал "Информационные технологии и вычислительные системы".
12. Журнал "Информационные процессы и системы".
13. Журнал "Информационные технологии".

4.2. Информационные учебно-методические ресурсы

- Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 (или более поздняя версия).
2. Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия).
3. РТС Mathcad 14 (или более поздняя версия).

- Базы данных

4. Электронный каталог библиотеки НГАСУ (Сибстрин). – <http://marcweb.sibstrin.ru/MarcWeb/>

- Интернет-ресурсы

5. MOODLE – Портал дистанционного обучения НГАСУ (Сибстрин). – <http://do.sibstrin.ru/login/index.php>.
6. <http://www.sibstrin.ru> (СИБСТРИН (НГАСУ. Учебные пособия кафедры информационных систем и технологий)
7. Электронный каталог библиотеки НГАСУ (Сибстрин). – <http://marcweb.sibstrin.ru/MarcWeb>
8. Официальный сайт ГПНТБ Сибирского отделения РАН. – www.spsl.nsc.ru/

4.3. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Таблица 4.1

Используемые образовательные технологии

№ п/п	Наименование технологии	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Интерактивная форма обучения.	Лекции, практические занятия, лабораторные работы	Технология интерактивного обучения – это совокупность способов целенаправленного усиленного взаимодействия преподавателя и обучающегося, создающего условия для их развития. Современная интерактивная технология широко использует компьютерные технологии, мультимедийную технику и компьютерные сети.
2.	Самостоятельное изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы.	Лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Самостоятельное изучение учебно-методической и справочной литературы позволит студенту осознанно выполнять задания и вести последующие свободные дискуссии по освоенному материалу. Самостоятельная работа предполагает активное использование компьютерных технологий и сетей, а также работу в библиотеке.
3.	Метод проблемного изложения материала.	Лекции, практические и лабораторные занятия.	При проблемном изложении материала осуществляется снятие (разрешение) последовательно создаваемых в учебных целях проблемных ситуаций (задач). При рассмотрении каждой задачи преподаватель задает соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы. Данный метод способствует развитию самостоятельного мышления обучающегося и направлен на формирование творческих способностей.

Таблица 4.2

Используемые информационные ресурсы

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Программное обеспечение	Лекционные, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Изложение теоретического материала, выполнение аудиторных заданий.
2.	Интернет-ресурсы	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.	Самостоятельное обучение, выполнение аудиторных заданий.
3.	Базы данных	Практические занятия, самостоятельная работа.	Выполнение аудиторных и индивидуальных заданий.

Таблица 4.3

Виды (формы) самостоятельной работы

№ п/п	Наименование самостоятельной работы	Порядок реализации	Контроль	Примечание
1.	Изучение теоретического материала.	Самостоятельное освоение во внеаудиторное время.	Письменный и устный опрос, контроль остаточных знаний, проведение тестирования на практических занятиях.	Дидактические единицы и их разделы для изучения определяются преподавателем.
2.	Подготовка и выполнение аудиторных заданий.	Выполнение заданий и лабораторных работ в присутствии преподавателя.	Проверка выполнения заданий и защита лабораторных работ.	Кабинет для практических занятий, компьютерный класс.
3.	Подготовка и выполнение индивидуальных заданий.	Индивидуальные задания выполняются во внеаудиторное время.	Проверка и защита индивидуальных заданий.	Индивидуальные задания выдаются после изучения соответствующей дидактической единицы или ее разделов.
4.	Использование Интернет-ресурсов.	Самостоятельное использование во внеаудиторное время.	Письменный и устный опрос, проведение тестирования на практических занятиях.	Наименование ресурсов и цель использования определяются преподавателем.
5.	Выполнение курсовых проектов	Курсовой проект выполняется во внеаудиторное время. Проводятся консультации согласно расписанию	Проверка и защита курсового проекта	

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Таблица 5.1

Требования к условиям реализации дисциплины

п/п	Вид аудиторного фонда	Вид занятий	Требования
1.	Лекционная аудитория	Лекции	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Компьютерный класс	Практические и лабораторные занятия	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчёта один ПК на два студента.

Таблица 5.2

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	IBM PC-совместимые персональные компьютеры.	Практические и лабораторные занятия.	Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 2048 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет.
2.	Мультимедийные средства.	Лекционные, практические и лабораторные занятия.	Демонстрация с ПК электронных презентаций, документов Word, электронных таблиц, графических изображений.

6. ВЫЯВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине

Таблица 6.1

Паспорт фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

п/п	Наименование Оценочного средства	Технология	Вид аттестации	Коды формируемых компетенций
1.	Контрольные работы	Средство проверки умений проверять полученные знания для решения задач по пройденной теме	Промежуточные	ПК-11
2.	Разноуровневые задачи и задания	а) базовый уровень, позволяющий оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) продвинутый уровень, позволяющий оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) углубленный уровень, позволяющий оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, уметь ставить и аргументировать собственную точку зрения для решения возникающих задач по определенному направлению деятельности.	Оценка по 5-балльной системе	ПК-11
3.	Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Промежуточные	ПК-11
4.	Творческое задание	Частично регламентирующее задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Оценка по баллам	ПК-11
5.	Зачетные билеты	Устный опрос	Итоговая аттестация по дисциплине	ПК-11

6.2. Технология выявления уровня освоения дисциплины

При реализации дисциплины реализуются следующие технологии проведения промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине для обеспечения условий достижения обучающимися соответствующего уровня освоения:

Краткий комментарий:

Для выявления текущего уровня освоения разделов дисциплины при промежуточной аттестации используются контрольные работы.

Для проведения итоговой аттестации и выявления уровня освоения результатов обучения используются зачётные билеты

Автор-разработчик



/ Джагаров Ю.А./