

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета экономики менеджмента и
информационных технологий

С.А.Баркалов

«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Основы устойчивости информационных систем»

Направление подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И
ТЕХНОЛОГИИ


Профиль Информационные системы и технологии в строительстве

Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года
Форма обучения очная
Год начала подготовки 2017

Автор программы

 /Минаикова О.В./

Заведующий кафедрой
Информационных
технологий и
автоматизированного
проектирования в
строительстве

 /Смольянинов А.В./

Руководитель ОПОП

 /Курипта О.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование знаний, навыков и умений необходимых для оценки и выбора рациональных значений параметров, средств и методов, предопределяющих требуемую надежность создаваемых и эксплуатируемых информационных систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование умений выбирать способы и методы для построения отказоустойчивых систем;
- получение навыков оценки надежности структурных элементов и информационных систем в целом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы устойчивости информационных систем» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы устойчивости информационных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6 - Способность выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или программно -аппаратно-) для решения поставленной задачи

ПК-6 - способность оценивать надежность и качество функционирования объекта проектирования

ПК-23 - способность участвовать в постановке и проведении экспериментальных исследований

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-6	знать способы и средства обеспечения и повышения надежности
	уметь выбирать методы повышения надежности для обеспечения заданного качества функционирования информационных систем;
	владеть навыками построения систем с заданным уровнем надежности и обеспечения эксплуатационной надежности
ПК-6	знать методы расчета надежности
	уметь проводить прикладной расчет надежности технических и программных средств;
	владеть методами оценки надежности на различных этапах жизненного цикла информационных систем;

ПК-23	знать аналитические и экспериментальные методы оценки надежности;
	уметь анализировать причины и последствия отказов в информационных системах;
	владеть навыками организации процесса эксплуатации и технического обслуживания

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы устойчивости информационных систем» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	76	76
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость академические часы з.е.	108 3	108 3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы теории надежности	Предмет, цели и задачи науки о надежности. Социально-экономическое значение проблемы надежности информационных систем в современном обществе. Краткая история возникновения и развития теории надежности. Понятие надежности информационной системы. Основные определения теории	4	4	16	24

		<p>надежности: восстанавливаемый и невосстанавливаемый объект, состояния, свойства, показатели.</p> <p>Показатели надежности невосстанавливаемых объектов. Понятие наработки как случайная величина. Показатели надежности невосстанавливаемых объектов: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя и гамма-процентная наработка до отказа.</p> <p>Моделирование отказов информационных систем. Классификация отказов технических объектов. Математическая модель безотказности технического объекта. Характеристики надежности при постепенных и внезапных отказах. Применения распределения Вейбулла в надежности.</p>				
2	Методы расчета надежности	<p>Единичные и комплексные показатели надежности. Номенклатура показателей надежности. Показатели надежности восстанавливаемых объектов: функция восстановления, параметр потока отказов, средняя наработка на отказ. Комплексные показатели надежности – коэффициент готовности и коэффициент технического использования.</p> <p>Расчета надежности систем: Метод структурных схем надежности. Логико-вероятностные методы расчета надежности. Методы расчета надежности, базирующие на Марковских процессах</p> <p>Испытания на надежность. Значение и виды испытаний. Определительные испытания. Оценка показателей надежности при испытаниях. Планы испытаний на надежность.</p> <p>Статистические методы оценки надежности по результатам испытаний: Точечные и интервальные оценки показателей безотказности. Решение задачи получения эмпирической функции надежности. Контроль показателей надежности по результатам испытаний.</p> <p>Методы анализа надежности: Прогнозирование интенсивности отказов. Анализ причин и последствий отказов (FMEA). Метод дерева отказов (FTA).</p>	4	4	18	36
3	Оптимизация надежности	<p>Основные вопросы обеспечения надежности ИС: Факторы, влияющие на надежность функционирования технических средств построения информационных систем. Методы обеспечения надежности на этапе эксплуатации. Стратегии технического обслуживания.</p>	4	6	20	30

		<p>Расчет показателей ремонтпригодности: Элементы математической теории восстановления. Расчет необходимого количества запасных частей. Назначение сроков и оптимизация проведения профилактических работ.</p> <p>Резервирование – основной способ повышения надежности. Виды резервирования. Методы структурного и временного резервирования Прямая и обратная задача оптимального резервирования с использованием методов математического программирования.</p> <p>Влияние контроля и диагностики на надежность обработки, передачи и хранения информации: Различие понятий контроль и диагностика. Основные виды контроля по назначению. Контроль по модулю, дублированием. Тестовый контроль. Характеристики системы контроля и диагностики. Методы и средства программно-логического контроля.</p>				
4	Специальные вопросы надежности информационных систем	<p>Надежность программного обеспечения: Понятие надежности программного обеспечения. Классификация ошибок ПО и понятие отказа ПО. Внешние и внутренние факторы, влияющие на надежность ПО. Основные характеристики надежности ПО. Модели надежности программного обеспечения. Методы повышения надежности ПО: предупреждение и обнаружение ошибок. Обеспечение устойчивости ПО к ошибкам.</p> <p>Влияние человека-оператора на функционирование информационных систем. Роль-оператора в информационных системах. Понятие функциональной и структурной надежности человека-оператора. Модели оценки надежности человека-оператора, как составляющей ИС. Математическая модель оценки работоспособности живого организма. Метод HEART. Методы повышения надежности эргатической составляющей ИС.</p> <p>Помехоустойчивое кодирование в ИС. Свойства информации с точки зрения надежности ее передачи, обработки и хранения. Факторы, влияющие на достоверность переработки информации. Коды с исправлением и обнаружением ошибок. Коды Хемминга. Схемы кодирования и декодирования.</p> <p>Принципы построения отказостойчивых систем. Активная и пассивная отказоустойчивость. N-модульное резервирование. N-вариантное программирование. Автоматическое</p>	4	2	22	28

		реконфигурирование систем. Административно-организационные приемы повышения надежности хранения информации.				
Итого			16	16	76	108

5.2 Перечень лабораторных работ

- Инженерные расчеты в среде MathCad
- Применение вероятностных оценок в исследовании надежности
- Терминология теории надежности
- Расчет надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых технических объектов
- Получение экспериментальных оценок надежности
- Построение модели безотказности по экспериментальным данным
- Расчет надежности систем с параллельно-последовательным соединением
- Расчет надежности систем с резервированием
- Моделирование надежности подсистем ЭВМ
- Конструктивно-схемные приемы обеспечения надежности устройств хранения данных
- Организация технического обслуживания
- Расчет вероятности обнаружения ошибки при использовании помехоустойчивого кодирования
- Оценка надежности системы «человек-техника» анкетными методами
- Реализация отказоустойчивости в серверных системах

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-6	знать способы и	Тестирование	Выполнение работ в	Невыполнение

	средства обеспечения и повышения надежности		срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать методы повышения надежности для обеспечения заданного качества функционирования информационных систем;	Решение задач в ходе лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками построения систем с заданным уровнем надежности и обеспечения эксплуатационной надежности	Выполнение контрольных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать методы расчета надежности	Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь проводить прикладной расчет надежности технических и программных средств;	Решение задач в ходе лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами оценки надежности на различных этапах жизненного цикла информационных систем;	Выполнение контрольных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-23	знать аналитические и экспериментальные методы оценки надежности;	Тестирование	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь анализировать причины и последствия отказов в информационных системах;	Решение задач в ходе лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками организации процесса эксплуатации и технического обслуживания	Выполнение контрольных практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
-------------	---	---------------------	---------	------------

ОПК-6	знать способы и средства обеспечения и повышения надежности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь выбирать методы повышения надежности для обеспечения заданного качества функционирования информационных систем;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками построения систем с заданным уровнем надежности и обеспечения эксплуатационной надежности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	знать методы расчета надежности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь проводить прикладной расчет надежности технических и программных средств;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами оценки надежности на различных этапах жизненного цикла информационных систем;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-23	знать аналитические и экспериментальные методы оценки надежности;	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь анализировать причины и последствия отказов в информационных системах;	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками организации процесса эксплуатации и технического обслуживания	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Укажите какое событие вызывает переход технического объекта из работоспособного состояния в неработоспособное.

- a) Отказ
- b) Повреждение

- c) восстановление
 - d) хранение
2. Укажите одну пару противоположных событий, используемых в теории надежности.
- a) отказ и исправная работа
 - b) повреждение и отказ
 - c) восстановление и профилактика
 - d) старение и ремонт
3. Укажите, какое событие считается случайным в теории надежности
- a) отказ
 - b) техническое обслуживание
 - c) профилактика
 - d) плановая замена
4. Выберите одно верное утверждение
- a) исправный объект всегда работоспособен
 - b) работоспособный объект всегда исправен
 - c) неисправный объект всегда неработоспособен
 - d) неработоспособный объект всегда исправен
5. Укажите состояние восстанавливаемого технического объекта, из которого уже не возможен переход в другое состояние
- a) предельное
 - b) неисправное
 - c) неработоспособное
 - d) отказное
6. Укажите вид отказа, характеризующийся постоянной величиной интенсивности отказов
- a) внезапные
 - b) постоянные
 - c) постепенные
 - d) смешанные
7. Один и тот же объект может быть восстанавливаемым и не восстанавливаемым в зависимости от
- a) условий эксплуатации
 - b) текущих характеристик самого объекта
 - c) значения коэффициента готовности
 - d) времени оставшегося до профилактического обслуживания
8. Испытания, целью которых является получение количественных значений показателей надежности, называются ...
- a) определительные
 - b) опытные
 - c) контрольные
 - d) назначенные
9. Резервирование – это способ повышения надежности
- a) путем введения избыточности
 - b) основанный на применении средств контроля и диагностики

- c) за счет оптимизации режима плановой замены
- d) заключающийся в соблюдений условий эксплуатации, предусмотренных в нормативно-технической документации

10. Укажите способ обеспечения надежности технического объекта на этапе эксплуатации

- a. профилактическое обслуживание
- b. резервирование
- c. уменьшение интенсивности отказов
- d. увеличение количества контролируемых средств

Правильный ответ 1-10 вопроса – а.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Чему равна вероятность отказа системы с кратностью резервирования 2/1, если вероятности отказов основных и резервных элементов равны 0,1

Ответ 0,001

2. Элемент с вероятностью безотказной работы 0,9, резервирован равнонадежным. Чему равна их вероятность безотказной работы.

Ответ 0,99

3. В результате испытаний зафиксировано: 4 отказа через 25 часов, 4 отказа через 50 часов, 2 отказа через 100 часов. Чему равна средняя наработка до отказа.

Ответ 50 часов

4. В результате испытаний 200 образцов в момент времени 1000 часов отказало 10, в следующие 10 часов еще 10. Определите частоту отказов при $t=1005$ часов.

Ответ 0,005 1/ч

5. Известно, что среднее время восстановления объекта равно 100 часов, а среднее время безотказной работы 900 часов. Определить коэффициент готовности.

Ответ 0,9

6. Проведено испытание 100 микросхем. За 3000 часов отказало 6. Определите вероятность безотказной работы на момент времени 3000 часов.

Ответ 0,94

7. Вероятность безотказной работы системы определяется $P(t) = e^{-0,5t}$. Определите среднее время безотказной работы системы.

Ответ 2 часа

8. Частота отказов системы определяется функцией $f(t) = e^{-t}$ 1/ч. Определите среднюю наработку на отказ.

Ответ 1 час

9. Чему равна интенсивность отказов в момент времени 1000 часов, если частота отказов составляет 0,004 1/ч, а вероятность безотказной работы 0,8 в этот же момент времени

Ответ 0,005 1/ч

10. Проведено испытание 100 микросхем. После 2000 часов испытаний продолжило работать 92. Определите вероятность отказа на момент времени

равный 2000 часов.

Ответ 0,08

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выберите номенклатуру показателей надежности информационной системы домашний офис.

2. Обоснуйте выбор показателей надежности для системы «умный дом»

3. Система состоит из 5 блоков. Интенсивность отказов первого блока зависит от времени равна $\lambda_1(t) = \alpha \cdot 10^{-4} \cdot t^\beta$ 1/час. Время безотказной работы второго блока распределено по закону Релея и средняя наработка до отказа равна $T_2 \cdot 10^3$ часов. Нарботка до отказа третьего блока распределена по экспоненциальному закону и известно, γ -процентная наработка равна t_3 час. Временная зависимость частоты отказов четвертого блока имеет вид

$f(t) = \lambda_0 \cdot 10^{-5} \cdot t^{k-1} \cdot e^{-\lambda_0 \cdot 10^{-5} \cdot t^k}$ 1/час. Определить функцию надежности системы $P(t)$ и построить график этой функции. Рассчитать 85%-наработку и среднюю наработку до отказа.

4. Напишите реферат по теме «Способы обеспечения надежности транзакций в БД»

5. Проанализировать реализованные способы повышения надежности технического средства ИС — сетевые адаптеры, жесткие диски

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Виды объектов с точки зрения надежности: восстанавливаемый и невосстанавливаемый, общего и специального назначения, ремонтируемый и неремонтируемый.

2. События в теории надежности: отказ, повреждение. Критерий отказа. Классификация отказов: внезапный и постепенный отказ, сбой. Виды отказов в ИС: аппаратный, программный, эргатический и информационный.

3. Состояния технического объекта: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное, предельное. Критерий предельного состояния.

4. Свойства, составляющие надежность: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость и долговечность.

5. Объемно-временные параметры: наработка, наработка до отказа, наработка между отказами, ресурс, срок службы, время восстановления, срок сохраняемости.

6. Определение показателей надежности как вероятностных характеристик случайной величины – соответствующей объемно-временному параметру.

7. Единичные и комплексные показатели надежности. Показатели безотказности, ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости. Коэффициент готовности.

8. Выбор показателя надежности в зависимости от назначения системы или от вида объекта – восстанавливаемый и невосстанавливаемый.

9. Типовые методы расчета надежности: расчет одного показателя по известному аналитическому определению другой (пример, задана функция надежности получить гамма процентную наработку), оценка показателей надежности по данным об отказах на заданном временном промежутке (пример, задано число отказов на интервале оценить интенсивность отказов), расчет надежности при последовательно-параллельном соединении.

10. Факторы, влияющие на надежность ИС на всех этапах жизненного цикла объекта. Внешние воздействующие факторы и их влияние на надежность объекта на этапе эксплуатации. Значение профилактики в обеспечении надежности ИС. Назначение сроков и организация профилактических работ.

11. Способы повышения надежности технических объектов: уменьшение наработки, уменьшение интенсивности отказов, улучшение восстанавливаемости, резервирование.

12. Структурное, функциональное, временное, информационное и алгоритмическое резервирование. Способы структурного и временного резервирования – общее, отдельное, с целой и дробной кратностью, постоянное и с замещением, горячий, холодный резерв. Построение надежной схемы по заданным методам резервирования. Скользящее резервирование и дублирование. Примеры информационного резервирования в ИС.

13. Назначение и виды испытаний на надежность. Факторы, которые необходимо учитывать при организации испытаний. План испытаний. Оценка показателей безотказности по экспериментальным данным о числе отказов.

14. Виды контроля в ИС – контроль работоспособности, профилактический, диагностический, правильности решения задачи. Параметры системы контроля: полнота (глубина), время обнаружения ошибки, сложность. Методы оперативного (контроль дублированием, контроль по модулю, контроль кодов) и тестового контроля (на постоянных и переменных словах). Программно-логический контроль в специализированных ВС – контроль длительности и последовательности решения задачи, контроль гладкости.

15. Понятие надежности программного обеспечения. Различие понятий аппаратный и программный отказ. Свойства надежности программного обеспечения: завершенность, устойчивость к отказам, восстанавливаемость, соответствие стандартам надежности. Основные подходы к обеспечению надежности ПО: предупреждение ошибок, обнаружение и исправление ошибок, обеспечение устойчивости к ошибкам –N-вариантное программирование, методы отступления и изоляции ошибок.

16. Влияние человека-оператора на надежность ИС. Функциональная и структурная надежность эргономической составляющей ИС. Методы ее повышения.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по результатам выполнения лабораторных работ и выполнения контрольных заданий к ним. Положительная оценка выставляется если успешно выполнены все лабораторные работы и не менее 70% контрольных заданий решены.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы теории надежности	ОПК-6, ПК-6, ПК-23	Тест, задания на лабораторную работу, контрольные задания
2	Методы расчета надежности	ОПК-6, ПК-6, ПК-23	Тест, задания на лабораторную работу, контрольные задания
3	Оптимизация надежности	ОПК-6, ПК-6, ПК-23	Тест, задания на лабораторную работу, контрольные задания
4	Специальные вопросы надежности информационных систем	ОПК-6, ПК-6, ПК-23	Тест, задания на лабораторную работу, контрольные задания

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Смирнов, А. П. Основы теории надежности систем : курс лекций / А. П. Смирнов. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-87623-782-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78520.html>

2. Рябинин, И. А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем / И. А. Рябинин. — СПб. : Политехника, 2017. — 250 с. — ISBN 978-5-7325-1116-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65600.html>

3. Липаев, В. В. Надежность и функциональная безопасность комплексов программ реального времени (для магистров) / В. В. Липаев. — Саратов : Вузовское образование, 2015. — 207 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/27295.html>

4. Мокрова, Н. В. Инженерные расчёты в MathCAD. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Мокрова, Е. Л. Гордеева, С. В. Атоян. — Саратов : Вузовское образование, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-4487-0309-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/77152.html>

5. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — ISBN 978-5-9758-1786-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>

6. Программно-аппаратные средства защиты информационных систем : учебное пособие / Ю. Ю. Громов, Иванова О. Г., К. В. Стародубов, А. А. Кадыков. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 193 с. — ISBN 978-5-8265-1737-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85968.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Специальное ПО – MathCad 13 и выше, тест-тренажер «Основы теории надежности»

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс с установленным программным обеспечением и доступом к Интернет.

Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы устойчивости информационных систем» проводятся лекции и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы направлены на приобретение практических навыков расчета надежности информационных систем и проводятся с использованием прикладного программного обеспечения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой выполнения лабораторных работ и контрольных заданий.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.