

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
 «Самарский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе СамГТУ

« 16 » _____ 2015 г.
 Д.А. Деморетский


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.5.1 Надёжность распределённых вычислительных систем

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
 (специальность)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Магистерская программа

Информатика и вычислительная техника

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Выпускающая кафедра

Вычислительная техника

(название)

Кафедра-разработчик рабочей программы

Вычислительная техника

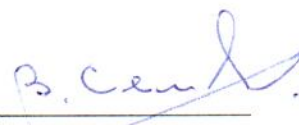
(название)

Семестр	Трудо- емкость, час./з.е.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (зачет, экзамен, КР, КП)	Контактная работа, час.	
							аудитор- ная	внеаудитор- ная
2	144/4	17	—	34	93	Экзамен	51	4
Итого	144/4	17	—	34	93	Экзамен	51	4

Самара
 2015

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС ВО, Приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. №1367 «Об утверждении порядка организации осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» и учебного плана СамГТУ.

Составитель рабочей программы:
профессор, профессор, д.т.н.
(должность, ученое звание, степень)

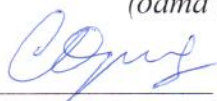

(подпись)
30.01.2015г
(дата)

В.С.Семенов
(ФИО)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:
«Вычислительная техника»
(наименование кафедры-разработчика)

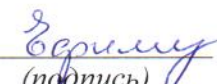
30.01.2015 г. протокол № 11
(дата и номер протокола)

Зав. кафедрой-разработчиком


(подпись)
30.01.2015
(дата)


С.П.Орлов
(ФИО)

Эксперт методической комиссии по
УГС


(подпись)
05.03.2015
(дата)

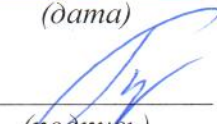
Н.В.Ефимушкина
(ФИО)

Председатель методического совета
факультета АИТ
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
06.03.2015
(дата)


В.В.Зайвый
(ФИО)

Декан факультета АИТ
(на котором осуществляется обучение)


(подпись)
06.03.2015г
(дата)

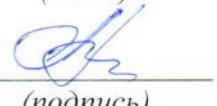
Н.Г.Губанов
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:
Зав. выпускающей кафедрой


(подпись)
30.01.2015г
(дата)

С.П.Орлов
(ФИО)

Начальник УВО


(подпись)
12.03.2015г
(дата)

А.Н.Лукьянова
(ФИО)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	5
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3.1. Структура дисциплины.....	6
3.2. Содержание дисциплины.....	7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ... ..	9
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
6. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА... ..	10
7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	11
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	11
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
Дополнения и изменения к рабочей программе.....	13
Приложение 1. Аннотация рабочей программы.....	14
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся... ..	15
Приложение 3. Фонд оценочных средств.....	19
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....	28

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине определяется требованиями к результатам освоения ОПОП

Таблица 1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
ОК - 6	Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности. (ОК-6)II	Знать: методы разрешения конфликтных ситуаций при оценке и анализе надежности проектируемых или эксплуатируемых распределенных вычислительных систем (РВС). З(ОК-6)II Уметь: находить решения по получению заданной надежности проектируемых или эксплуатируемых РВС. У(ОК-6)II Владеть: методами расчета и анализа результатов расчета надежности РВС различной структуры. В(ОК-6)II
ОПК - 5	Владеть методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях. 1(ОПК-5)III	Знать: способы сбора и обработки эксплуатационных данных о надежности аппаратных и программных средств РВС в процессе наладки и эксплуатации аппаратно-программных комплексов вычислительных систем. З1(ОПК-5)III Уметь: применять их в каждом конкретном случае на практике. У1(ОПК-5)III Владеть: методами определения общей надежности комплекса по известным надёжностным параметрам составных частей. В1(ОПК-5)III
ОПК-6	Способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями. 1(ОПК-6)II	Знать: современные технологии разработки программных комплексов. З1(ОПК-6)II Уметь: выбрать из них наиболее подходящую для данного конкретного случая. У1(ОПК-6)II Владеть: методами тестирования программного продукта для оценки его эффективности. В1(ОПК-6)II
ПК - 7	Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. 1(ПК-7)I	Знать: методы расчета и анализа результатов расчета надежности РВС, методы обеспечения высокой надежности аппаратных, программных и информационных компонентов РВС, методы поиска неисправностей в РВС, методы планирования и выполнения профилактических работ в РВС. З1(ПК-7)I Уметь: проектировать вычислительные

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
		системы с требуемой надежностью, формировать в технических заданиях на проектирование РВС требования к надежности этих систем. У1(ПК-7)I Владеть: навыками работы с технической документацией на современные РВС, методами организации работы и руководства коллективами разработчиков РВС и коллективами эксплуатационного персонала. В1(ПК-7)I

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Надежность распределенных вычислительных систем» относится к вариативной части блока Дисциплины по выбору (блок 1,) учебного плана.

Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции

Таблица 2.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общекультурные компетенции</i>			
1	ОК – 6. Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности	Предшествующие дисциплины отсутствуют Интеллектуальные системы и базы знаний.	Последующие дисциплины отсутствуют
<i>Профессиональные компетенции</i>			
2	ОПК–5. Владеть методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.	Технология программирования; Теоретическая информатика; Учебная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков).	Математические методы анализа вычислительных систем Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности); Преддипломная практика.
3	ОПК-6. Способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и	Вычислительные системы; Технология программирования; Иностранный язык для научных публикаций; Научно-исследовательская работа.	Технологии мультисервисных систем Математические методы анализа вычислительных систем Научно-исследовательская работа; Магистерская диссертация.

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
	рекомендациями.		
4	ПК-7. Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.	Вычислительные системы Интеллектуальные системы и базы знаний.	Системы анализа данных космического зондирования Системы распознавания изображений

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ), 144 часа.

Таблица 3

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторная контактная работа (всего)	51	51
в том числе: лекции	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	93	93
в том числе подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	44	44
Контактная внеаудиторная работа	4	4
Подготовка к экзамену	45	45
ИТОГО:	144	144
	час. з.е.	4 4

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	1	Базовые понятия теории надежности	2		8	11	21

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
	2	Критерии и показатель надежности	2		-	-	2
	3	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем	4		26	33	63
	4	Способы повышения надежности, устройств, аппаратов, систем	2		-	-	2
	5	Структурное резервирование	2			-	2
	6	Планирование профилактических работ	5		-	-	5
		Контактная внеаудиторная работа				4	4
		Подготовка к экзамену				45	45
ИТОГО:			17		34	93	144

3.2. Содержание дисциплины

Лекционный курс

Таблица 5.

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
		Базовые понятия теории надежности	
1	1	Введение. Проблема обеспечения надежности. Обеспечение надежной работы аппаратов, устройств – задача первостепенной важности. Тема 1.1. Надежность распределенных вычислительных систем. Тема 1.2. Базовые понятия теории надежности. Работоспособность. Отказ. Виды отказов. Сбой. ремонтпригодность.	2
2	2	Тема 2.1. Показатель надежности. Частота (интенсивность) отказов. Функция интенсивности отказов. Тема 2.2. Нарботка на отказ. Вероятность безотказной работы. Среднее время профилактики. Период профилактики. Коэффициент готовности.	2
3	3	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем Тема 3.1. Цель выполнения расчетов надежности. рассмотрение классификации методов расчета надежности. Рассмотрение классификации методов расчета надежности. Обозначение методов: МРН1, МНР2, МРН3, МНР4.	2

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, часов
4		Тема 3.2. Рассмотрение методов расчета надежности: МРН 1, МРН 2, МРН 3, МРН 4. Рассмотрение примера. Тема 3.3. Способы повышения надежности устройств, аппаратов, систем.	2
5	4	Тема 4.1. Уменьшение интенсивности отказов. Улучшение восстанавливаемости. Тема 4.2. Виды структурного резервирования. Временное, информационное, алгоритмическое резервирование.	2
6	5	Тема 5.1. Временное резервирование. Определение. Применение и примеры. Тема 5.2. Информационное резервирование. Определение. Применение и примеры.	2
7	6	Тема 5.3. Алгоритмическое резервирование. Определение. Применение и примеры. Тема 6.1. Профилактические работы при эксплуатации устройств, аппаратов, систем.	2
8		Тема 6.2. Планирование профилактических работ. Среднее время профилактики. Период профилактики.	3
Итого:			17

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 6.

№ занятия	Номер раздела	Наименование лабораторной работы и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1	Оценка надежности распределенных вычислительных систем с различными показателями надежности.	8
2	3	Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы по методу МРН 1.	8
3	3	Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН-2.	8
4	3	Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 3.	10
ИТОГО:			34

Самостоятельная работа студента

Общее время на самостоятельную работу – 44 часа

Таблица 7.

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Подготовка к лабораторной работе № 1. «Оценка надежности распределенных вычислительных	

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
		систем», формулировка и постановка задачи. Выбор характеристики надежности системы.	9
	1.2	Оформление отчета по лабораторной работе № 1.	2
2	2.1	Подготовка к лабораторной работе № 2. «Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 1. Построение расчетной математической модели.	9
	2.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 2.	2
3	3.1	Подготовка к лабораторной работе № 3. «Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 2. Построение расчетной математической модели.	9
	3.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 3.	2
4	4.1	Подготовка к лабораторной работе № 4. «Определение показателей надежности для заданной распределенной вычислительной системы – по методу МРН – 3. Построение расчетной математической модели.	9
	4.2	Анализ полученных результатов. Оформление отчета по лабораторной работе № 4.	2
		Контактная внеаудиторная работа	4
		Подготовка к экзамену.	45
ВСЕГО ЧАСОВ:			93

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Семенов В.С. Надежность вычислительных систем. Лабораторный практикум. – Самара: Самарский гос. тех. ун-т, 2015 – 100 с.

5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы по дисциплине в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ.

Рубежная аттестация студентов производится по окончании раздела в форме отчета по лабораторным работам.

Промежуточная аттестация по результатам семестров по дисциплине проходит в форме экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и/или решения задач).

Фонд оценочных средств, перечень заданий для проведения промежуточной аттестации, а также методические указания для проведения промежуточной аттестации приводятся в Приложении 3.

Перечень вопросов к экзамену

1. Дать определение понятию «Надежность».
2. Отказ. Классификация отказов.
3. Сбой.
4. Время восстановления системы.
5. Ремонтопригодность.
6. Частота (интенсивность) отказов.
7. Функция частоты отказов во времени.
8. Нарботка на отказ.
9. Вероятность безотказной работы.
10. Классификация методов расчета надежности.
11. Приближенный расчет надежности с охватом объекта целиком (метод МРН 1).
12. Расчет надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации с охватом объекта целиком (метод МРН 2).
13. Приближенный расчет надежности по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН 3).
14. Расчет надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН 4).
15. Классификация способов повышения надежности аппаратов, устройств, систем.
16. Повышение надежности путем уменьшения интенсивности отказов.
17. Повышение надежности аппаратов устройств, систем путем улучшения восстанавливаемости.
18. Повышение надежности аппаратов устройств, систем путем применения аппаратного резервирования.
19. Классификация методов структурного резервирования.
20. Временное резервирования.
21. Информационное резервирование.
22. Алгоритмическое резервирование.
23. Классификация методов резервирования по режимам работы резервных элементов.
24. Методы обеспечения надежности аппаратно-программных комплексов.
25. Методы обеспечения надежности распределенных вычислительных систем.
26. Надежность резервированных систем.
27. Надежность нерезервированных систем.
28. Надежность резервированных систем («горячий резерв»).
29. Надежность резервированных систем («холодный резерв»).
30. Надежность резервированных систем («облегченный резерв»).
31. Надежность аппарата, устройства, системы с восстановлением – задача о запасных элементах.
32. Учет зависимости между отказами. Тип 1 – отказ какого-либо элемента меняет режим работы системы.
33. Учет зависимости между отказами. Тип 2 – на всю совокупность элементов действует какой-то один случайный фактор (температура, вибрация и т.д.).
34. Вероятность отказа элемента, аппарата, устройства, системы.
35. Испытания аппаратов, устройств, систем на длительность безотказной работы. Обработка результатов. Выводы.
36. Значение профилактических работ для повышения надежности аппаратов, устройств, систем.
37. Планирование профилактических работ.

7. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Таблица 8

Учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ	Кол-во экз.
Основная литература			
1	Каштанов В.А., Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс]/Каштанов В.А., Медведев А.И.- Электронные текстовые данные. Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2010	ЭБС "IPRbooks"	
2	Чекмарев Ю.В., Вычислительные системы, сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]/Чекмарев Ю.В.- Электронные текстовые данные Москва, ДМК Пресс, 2013.	ЭБС "IPRbooks"	
3	Карпов А.С., Теоретические основы и практические подходы построения распределенных вычислительных систем [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/Карпов А.С.-Электронные текстовые данные Москва, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, 2012 .	ЭБС "IPRbooks"	
Дополнительная литература			
1	Александровская Л.Н. Безопасность и надежность технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Александровская Л.Н., Аронов И.З., Круглов В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2008.— 376 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9055	ЭБС "IPRbooks"	
2	Шашурин В.Д., Надежность технических систем. Резервирование, восстановление [Электронный ресурс]: учебное пособие/В.Д.Шашурин [и др.]-Электрон. текстовые данные. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2009.	ЭБС "IPRbooks"	
Учебно-методическая литература			
	Надежность распределенных вычислительных систем: метод. указания к лабораторным работам / Сост. В.С. Семенов. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 35 с	ЭБС НТБ СамГТУ	

7. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Российские

1. Электронная библиотека диссертаций РГБ (Просмотр полных текстов диссертаций возможен только с компьютеров, установленных в научно-библиографическом отделе НТБ СамГТУ)
2. ВИНИТИ
3. eLIBRARY.RU (НЭБ - Научная электронная библиотека)

Зарубежные

4. ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.
5. Scopus - база данных рефератов и цитирования
6. УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ - <http://www.cir.ru/index.jsp>
7. Библиотека компьютерной литературы. - <http://it.eup.ru/>
8. Электронная библиотека РФФИ. - <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Используются персональные компьютеры с браузерами для выхода в Интернет.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы:

учебная лаборатория кафедры ВТ, оснащенная компьютерами, объединенными в локальную сеть кафедры и подключенными к сети Интернет.

3. Прочее:

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

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины «Надежность распределенных вычислительных систем»
на 20__/20__ уч. г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе**

(подпись, расшифровка подписи)

“ ___ ” _____ 20... г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

_____ (дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии по УГС " ___ " _____ 20__ г."

Эксперты методической комиссии по УГС (не менее двух)

_____ цифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи дата

Декан

_____ наименование факультета, где производится обучение, личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник УВО

_____ личная подпись расшифровка подписи дата

Аннотация рабочей программы
по дисциплине «Надежность распределенных вычислительных систем»
направление 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» профиль «Информатика и вычислительная техника»

Дисциплина «Надежность распределенных вычислительных систем» является базовой частью Б1 блока дисциплин магистерской подготовки по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Дисциплина реализуется на факультете Автоматики и информационных технологий ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» кафедрой «Вычислительная техника».

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина «Надежность распределенных вычислительных систем» нацелена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской, научно-педагогической, организационно-управленческой деятельности выпускника:

ОК-6 - Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности;

ОПК-5 - Владеть методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях;

ОПК-6 - Способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

ПК-7 – Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с управлением процессом проектирования высоконадежных сложных программных, аппаратных и аппаратно-программных комплексов методами руководства коллективами разработчиков, методологиями оценки труда исполнителей, определении рисков и оптимальных способов выполнения различных работ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа магистранта, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий и рубежный контроль успеваемости в форме отчета по лабораторным работам и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (17 часов), лабораторные занятия (34 часа) и самостоятельной работы магистранта (93 часа).

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Надежность распределенных вычислительных систем» - формирование профессиональных компетенций, необходимых для реализации проектно-конструкторской, проектно-технологической, научно-исследовательской, научно-педагогической, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности специалистов по направлению «Информатика и вычислительная техника».

Студент должен уметь участвовать в разработке концепции проекта по повышению надёжности распределённых вычислительных систем, составлении технических заданий, проектировании технических средств и программного продукта, тестировании, приёмке-сдаче комплексов и составлении технической документации, владеть навыками работы с автоматизированной системой управления проектами, анализировать и корректировать ход выполнения проекта.

В процессе самостоятельной работы студент должен овладеть и закрепить знания о методах управления проектами, разработке календарных графиков, анализе рисков невыполнения проектов, оценке трудовых ресурсов и финансовых и материальных затрат.

Задания для самостоятельной работы

Подготовка к лабораторной работе № 1

Общее время на самостоятельную работу – 11 часов.

Таблица 9

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностики. с. 10-24. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Семёнов В.С. Надёжность распределённых вычислительных систем. с. 8-16. Каштанов В.А. Теория надёжности сложных систем [Электронный ресурс] / Каштанов В.А., Медведев А.И.- Электронные текстовые данные. с. 16-32.	6
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 1-Тема 1.1. Надежность распределенных вычислительных систем. Тема 1.2. Базовые понятия теории надежности. Работоспособность. Отказ. Виды отказов. Сбой, ремонтпригодность. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 1, согласно методическим указаниям.	1.5
Задания для формирования умений	Для заданного преподавателем проекта РВС дать оценку его надёжностных характеристик.	1.5

Оформление отчета по лабораторной работе № 1 – 2 часа.

Описать выполненные эксперименты по лабораторной работе в соответствии с формой, приведенной в методических указаниях. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовить ответы по существу проведенных экспериментов, сделать выводы по результатам исследования проекта РВС.

Подготовка к лабораторной работе № 2

Общее время на самостоятельную работу – 11 часов.

Таблица 10

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностики. с. 20-38. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Семёнов В.С. Надёжность распределённых вычислительных систем. с.18-26. Каштанов В.А. Теория надёжности сложных систем [Электронный ресурс] / Каштанов В.А., Медведев А.И.- Электронные текстовые данные. с.35-48.	6
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 2, Тема 2.1. Показатель надежности. Частота (интенсивность) отказов. Функция интенсивности отказов. Тема 2.2. Нарботка на отказ. Вероятность безотказной работы. Среднее время профилактики. Период профилактики. Коэффициент готовности. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 2, согласно методическим указаниям.	1,5
Задания для формирования умений	Для заданного преподавателем проекта РВС найти надёжностные характеристики по МРН1.	1,5

Оформление отчета по лабораторной работе № 2 – 2 часа.

Описать выполненные эксперименты по лабораторной работе в соответствии с формой, приведенной в методических указаниях. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовить ответы по существу проведенных исследований, сделать выводы по результатам выполненной работы.

Подготовка к лабораторной работе № 3

Общее время на самостоятельную работу – 11 часов.

Таблица 11

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	<i>Чтение текста учебного пособия:</i> Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностики. с. 40-52. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Семёнов В.С. Надёжность распределённых вычислительных систем. с.27-34. Каштанов В.А. Теория надёжности сложных систем [Электронный ресурс] / Каштанов В.А., Медведев А.И.-	6

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
	Электронные текстовые данные. с.52-64.	
Задания для закрепления и систематизации знаний.	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 3. Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем. Тема 3.1. Цель - выполнение расчетов надежности, рассмотрение классификации методов расчета надежности. Обозначение метода: МНР2.	1,5
Задания для формирования умений	Для заданной преподавателем структуры РВС найти надёжностные характеристики по МНР2.	1,5

Оформление отчета по лабораторной работе № 3 – 2 часа.

Описать выполненные эксперименты по лабораторной работе в соответствии с формой, приведенной в методических указаниях. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовить ответы по сущности проведенных экспериментов, сделать выводы по результатам исследования календарного графика, ресурсов и бюджета проекта.

Подготовка к лабораторной работе № 4

Общее время на самостоятельную работу – 11 часов.

Таблица 12

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
Задания для овладения знаниями	Яхьяев Н.Я. Основы теории надежности и диагностики. с. 53-60. <i>Чтение текста дополнительной литературы:</i> Семёнов В.С. Надёжность распределённых вычислительных систем. с.32-43. Каштанов В.А. Теория надёжности сложных систем [Электронный ресурс] / Каштанов В.А., Медведев А.И.- Электронные текстовые данные. с.66-74.	6
Задания для закрепления и систематизации знаний	<i>Работа с конспектом лекций:</i> Изучить лекцию № 4. Тема 3.2. Рассмотрение методов расчета надежности: МРН 1, МНР 2, МНР 3, МНР 4. Рассмотрение примера. Тема 3.3. Способы повышения надежности устройств, аппаратов, систем. Ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе № 4, согласно методическим указаниям.	1,5
Задания для	Для заданной преподавателем структуры РВС найти	1,5

Вид заданий	Содержание задания на самостоятельную работу	Время на СР, час
формирования умений	надёжные характеристики по МРНЗ.	

Оформление отчета по лабораторной работе № 4 – 2 часа.

Описать выполненные эксперименты по лабораторной работе в соответствии с формой, приведенной в методических указаниях. Подготовить ответы на контрольные вопросы. Подготовить ответы по сущности проведенных экспериментов, сделать выводы по результатам исследования процесса выполнения заданного проекта.

Подготовка к экзамену

Общее время на самостоятельную работу – 45 часов.

Изучить примерный список вопросов к экзамену. Закрепить знания, полученные при чтении конспекта лекций и рекомендованных разделов основной и дополнительной литературы, согласно таблицам 8 – 12.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

Факультет Автоматики и информационных технологий

Кафедра Вычислительная техника

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

дисциплины Б1.В.ДВ.5.1 «Надежность распределённых вычислительных систем»

в составе основной образовательной программы
по направлению подготовки
(специальности): 230100.68 «Информатика и вычислительная техника»

направленность (профиль) программы: «Информатика и вычислительная техника»

уровень высшего образования: магистр

Разработчик(и) ФОС

«__» _____ 2015 г. _____
(подпись)

Семёнов В.С.
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой

«__» _____ 2015 г. _____
(подпись)

Орлов С.П.
(Ф.И.О.)

Самара 2015

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Б1.В.ДВ.5.1 «Надежность распределенных вычислительных систем»**

Таблица 13

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Базовые понятия теории надежности	ОК-6: Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности. У(ОК-6)II, В(ОК-6)II, З(ОК-6)II	Тесты, экзаменационные билеты
		ОПК-5: Владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях. У1(ОПК-5)III, З1(ОПК-5)III, В1(ОПК-5)III	
2.	Критерии и показатели надежности	ОПК-5: Владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях. У1(ОПК-5)III, З1(ОПК-5)III, В1(ОПК-5)III	Тесты, экзаменационные билеты
		ОПК-6: Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности. У1(ОПК-6)II, З1(ОПК-6)II, В1(ОПК-6)II	
3.	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем	ОПК-6: Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности. У1(ОПК-6)II, З1(ОПК-6)II, В1(ОПК-6)II	Тесты, экзаменационные билеты
		ПК-7: Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. У1(ПК-7)I, З1(ПК-7)I, В1(ПК-7)I	
4.	Способы повышения надежности устройств, аппаратов, систем	ОПК-5: Владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компью-	Тесты, экзаменационные билеты

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
		терных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях. У1(ОПК-5)Ш, З1(ОПК-5)Ш, В1(ОПК-5)Ш	
		ПК-7: Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. У1(ПК-7)I, З1(ПК-7)I, В1(ПК-7)I	
5.	Надежность резервированных устройств, аппаратов, систем	ОПК-6: Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности. У1(ОПК-6)II, З1(ОПК-6)II, В1(ОПК-6)II ПК-7: Применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. У1(ПК-7)I, З1(ПК-7)I, В1(ПК-7)I	Тесты, экзаменационные билеты

Состав фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Надежность распределенных вычислительных систем»

1. Компьютерные сети. Распределенные вычислительные системы.
2. Определение понятия «Надежность». Особенности надежности.
3. Понятия «работоспособность», «отказ», «сбой». Виды отказов.
4. Частота (интенсивность) отказов. Функция интенсивности отказов во времени.
5. Понятие наработка на отказ. Вероятность безотказной работы устройства, аппарата, системы.
6. Среднее время восстановления устройства, аппарата, системы. Коэффициент готовности. Среднее время профилактики и период профилактики.
7. Расчеты надежности. Цель выполнения расчетов.
8. Классификация методов расчета надежности устройств, аппаратов, систем.
9. Приближенный расчет надежности с охватом объекта целиком (метод МРН1).
10. Расчет надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации объекта (метод МРН2).
11. Приближенный метод расчета надежности по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН3).
12. Метод расчета надежности с учетом режимов работы и условий эксплуатации по каждой функции, выполняемой системой (метод МРН4).
13. Классификация методов повышения надежности устройств, аппаратов, систем.
14. Повышение надежности устройства, аппарата, системы путем уменьшения интенсивности отказов элементов.
15. Повышение надежности устройства, аппарата, системы путем улучшения восстанавливаемости.
16. Классификация структурных методов резервирования.
17. Классификация методов резервирования по режимам работы резервных элементов.
18. Обеспечение работоспособности математического, информационного и программного обеспечения аппаратно-программных комплексов.
19. Временное резервирование.
20. Информационное резервирование.
21. Алгоритмическое резервирование.
22. Надежность системы из последовательно соединенных элементов.
23. Методы расчета надежности резервированных систем без восстановления.
24. Экспериментальные методы оценки надежности устройств, аппаратов, систем.
25. Методы обеспечения надежности в процессе эксплуатации

Разработчик

Семенов В.С.

Информационная карта банка тестовых заданий
Дисциплина «Надежность распределенных вычислительных систем»

Таблица 14

Тематическая структура банка тестовых заданий

№ п/п	Наименование раздела	Всего заданий	Количество форм тестовых заданий				Контролируемые компетенции
			Открытого типа *	Закрытого типа **	На соответствие ***	Упорядочение ****	
1.	Базовые понятия теории надежности	10	10	-	-	-	У(ОК-6)I В(ОК-6)I З(ОК-6)I У1(ОПК-5)III В1(ОПК-5)III З1(ОПК-5)III
2.	Критерии и показатели надежности	11	11	-	-	-	У1(ОПК-5)III В1(ОПК-5)III З1(ОПК-5)III У1(ОПК-6)II В1(ОПК-6)II З1(ОПК-6)II
3.	Методы расчета надежности устройств, аппаратов, систем	8	8	-	-	-	У1(ОПК-6)II З1(ОПК-6)II В1(ОПК-6)II У1(ПК-7)II З1(ПК-7)II В1(ПК-7)II
4.	Способы повышения надежности устройств, аппаратов, систем	10	10	-	-	-	У1(ОПК-5)III З1(ОПК-5)III В1(ОПК-5)III У1(ПК-7)II З1(ПК-7)II В1(ПК-7)II
5.	Надежность резервированных устройств, аппаратов, систем	10	10	-	-	-	У1(ОПК-6)II З1(ОПК-6)II В1(ОПК-6)II У1(ПК-7)II З1(ПК-7)II В1(ПК-7)II

Виды тестовых заданий:

* тестовые задания открытого типа (на каждый вопрос испытуемый должен предложить свой ответ: дописать слово, словосочетание, предложение, знак, формулу и т.д.).

** тестовые задания закрытого типа (каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных);

*** на соответствие (установление соответствия) - испытуемому предлагается установить соответствие элементов двух списков;

**** упорядочение (установление последовательности) - испытуемый должен расположить элементы списка в определенной последовательности.

Разработчик

Семенов В.С.

Контролирующие тесты

- A 01.01. Надежность устройства, аппарата, системы – это
- A 01.02. Работоспособность устройства, аппарата, системы – это
- A 01.03. Отказ устройства, аппарата, системы – это
- A 01.04. Внезапный отказ – это
- A 01.05. Постепенный отказ – это
- A 01.06. Устойчивый отказ – это
- A 01.07. Опасный отказ – это
- A 01.08. Безопасный отказ – это
- A 01.09. Время восстановления устройства, аппарата, системы – это
- A 01.10. Ремонтпригодность – это

- A 02.01. Показатель надежности – это
- A 02.02. Частота (интенсивность) отказов определяется как
- A 02.03. Траектория функции интенсивности отказов во времени:
- A 02.04. Нарботка на отказ – это
- A 02.05. Вероятность безотказной работы $P(t)$ устройства, аппарата, системы – это
- A 02.06. Вероятность отказа $Q(t)$ устройства, аппарата, системы – это
- A 02.07. Среднее время восстановления устройства, аппарата, системы – это
- A 02.08. Среднее время профилактики - это
- A 02.09. Период профилактики - это
- A 02.10. Коэффициент готовности устройства, аппарата, системы – это
- A 02.11. Количественные характеристики надежности нужны

- A 03.01. При расчетах надежности устройств, аппаратов, систем должно быть проверено
- A 03.02. В состав распределенной вычислительной системы входят следующие компоненты
- A 03.03. Элементы называются
- A 03.04. Система - это
- A 03.05. Метод расчета надежности МРН1 - это
- A 03.06. Метод расчета надежности МРН2 - это
- A 03.07. Метод расчета надежности МРН3 - это
- A 03.08. Метод расчета надежности МРН4 - это

- A 04.01. Надежность устройства, аппарата, системы может быть повышена путем
- A 04.02. Метод уменьшения интенсивности отказов основан на том, что
- A 04.03. Метод улучшения восстанавливаемости осуществляется путем
- A 04.04. Резервированием называют способ обеспечения надежности за счет
- A 04.05. Структурным резервированием называют способ повышения надежности за счет
- A 04.06. Общее резервирование характерно тем, что
- A 04.07. При активном резервировании при отказе происходит
- A 04.08. При поэлементном или раздельном резервировании, резервирование осуществляется
- A 04.09. Кратность резервирования - это
- A 04.10. Функциональное резервирование - это

- A 05.01. Временное резервирование - это
- A 05.02. Информационное резервирование
- A 05.03. Алгоритмическое резервирование
- A 05.04. Холодное резервирование

А 05.05. Горячее резервирование

А 05.06. Режим облегченного резервирования

А 05.07. Компонентами аппаратно-программных комплексов являются

А 05.08. Отказоустойчивость аппаратно-программных комплексов обеспечивается

А 05.09. Для системы, состоящей из h элементов, соединенных последовательно вероятность безотказной работы выражается формулой

А 05.10. По возможности восстановления работоспособности после отказа различают

Составитель

Семенов В.С.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения по дисциплине "Надёжность распределённых вычислительных систем"

		Структурные элементы заданий по дисциплине			
		Отчет лабораторным работам	Тестирование	Вопрос № 1	Вопрос № 2
Перечень результатов обучения					
<p>ОК-6. Способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.</p> <p>ОПК-5. Владеть методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.</p> <p>ОПК-6. Способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p> <p>ПК-7. Применение перспективных методов исследований и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий.</p>	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины	Вопросы к тестированию	Вопросы к экзамену		
	У (ОК-6) I, В (ОК-6) I	3 (ОК-6) I	3 (ОК-6) I	3 (ОК-6) I	3 (ОК-6) I
	У1 (ОПК-5) III, В1 (ОПК-5) III			31 (ОПК-5) III	
	У1(ОПК-6) II, В1 (ОПК-6) II	31 (ОПК-6) II		31 (ОПК-6) II	31 (ОПК-6) II
	У1 (ПК-7) II В1 (ПК-7) II	31 (ПК-7) II		31 (ПК-7) II	31 (ПК-7) II

Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на вопросы во время экзамена.

Критерии оценки достижений студентом запланированных результатов освоения дисциплины в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации

Итоговая оценка промежуточной аттестации в форме экзамена выставляется по пятибалльной шкале по результатам этапов освоения целевых компетенций в ходе изучения дисциплины с учетом критериев оценки уровней достижения запланированных результатов обучения в соответствии с картами компетенций ОПОП, матрицей соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения:

- «отлично»: более 70 % дескрипторов компетенций в соответствии с установленными картами компетенций уровнями их сформированности оцениваются на уровне «5»; оценки ниже «4» отсутствуют;
- «хорошо»: более 60 % дескрипторов оцениваются на уровне «4» и/или «5»;
- «удовлетворительно»: 50 % дескрипторов оцениваются на уровне «3» и ниже.

Неудовлетворительная аттестация приравнивается к академической задолженности.

Оценка	Обобщенная характеристика результатов изучения дисциплины
«отлично»	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо»	Студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов
«удовлетворительно»	Студент показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

Преподаватель _____ В.С. Семёнов

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: Актуальность проблемы надёжной работы устройств, аппаратов, систем. Определения базовых понятий теории надёжности. Ознакомление с методами расчёта надёжности устройств, аппаратов, систем. Способы повышения надёжности устройств, аппаратов, систем – уменьшением интенсивности отказов, улучшением восстанавливаемости, структурное резервирование. Профилактические работы при эксплуатации устройств, аппаратов, систем.</p> <p>В процессе изучения следует обозначить вопросы, термины, материал, которые вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторном занятии. Уделить внимание следующим понятиям: работоспособность, отказ, виды отказов, сбой, ремонтпригодность. Понимать смысл всех показателей надёжности.</p>
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам. Понимать и уметь пользоваться методами расчёта надёжности.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Надёжность распределённых вычислительных систем» находятся на сервере кафедры «Вычислительная техника».
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и методические указания к выполнению лабораторных работ.