

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени
Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Информационная безопасность автоматизированных систем»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине Б.1.3.7.2 «Основы теории надежности»

направления подготовки
10.03.01 «Информационная безопасность»
Профиль «Безопасность автоматизированных систем»

форма обучения – очная
курс – 3
семестр – 5
зачетных единиц – 2
часов в неделю – 2
всего часов – 72
лекции – 16
практические занятия – 18
самостоятельная работа – 36
зачет – 5 семестр

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель преподавания дисциплины: знакомство с проблемами обеспечения надёжности, основными понятиями и определениями, моделями и математическим аппаратом, описывающим модели надёжности, методами моделирования процессов отказов в технических системах, применение компьютерной техники в этих целях.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) формирование у студентов целостного представления об основах теории надёжности;
- 2) приобретение студентами необходимого объема знаний и практических навыков в определении надёжности в процессе анализа и практики;
- 3) изучение студентами основных факторов, оказывающих влияние на надёжность систем;
- 4) обучение студентов основным принципам выявления случайных процессов и потоков отказов, расчётам надёжности;
- 5) закрепление у студентов навыков проведения испытаний на надёжность, статистическое моделирование надёжности на ЭВМ, основные вопросы эксплуатационной надёжности;
- 6) развитие у студентов практики анализа экономических вопросов надёжности, организационных вопросов ее обеспечения на практике;
- 7) закрепление у студентов навыков поиска, изучения, обобщения и систематизации научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности;
- 8) развитие у студентов способности анализа и использования теории надёжности в сфере обеспечения информационной безопасности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина "*Основы теории надёжности*" относится к числу дисциплин специализации профессионального цикла.

Для успешного усвоения данной дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными ранее в процессе изучения дисциплин: *Правовое государство: история и современность, Математика (математический анализ, алгебра, геометрия), Теория вероятностей и математическая статистика.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «*Основы теории надёжности*», станут основой для дальнейшего освоения студентами следующих дисциплин курсов: *Вычислительная математика, Программно-аппаратные средства защиты информации.*

3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач (ОПК-1);
- способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач (ОПК-2).

Индекс ОПК -1	Формулировка: Способность анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач
Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математический аппарат, используемый в профессиональной деятельности, проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности; - основы теории надежности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять математический аппарат в профессиональной деятельности; - выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - использовать в профессиональной деятельности основные понятия теории надежности. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применения математического аппарата в профессиональной деятельности, способами преодоления основных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математический аппарат, используемый в профессиональной деятельности, проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности; - основные принципы выявления случайных процессов и потоков отказов, расчётам надёжности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать и применять математический аппарат в профессиональной деятельности; - выявлять случайные процессы и потоки отказов. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять математический аппарат в профессиональной деятельности, способами преодоления основных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - методами и подходами к определению и использованию элементов теории надежности на практике; - необходимым объемом знаний и практических навыков в определении надежности в процессе анализа и практики; - навыками проведения испытаний на надёжность; - навыками определения надежности в процессе анализа и практики.
Высокий (отлично)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математический аппарат, используемый в профессиональной деятельности, проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности; - основные принципы выявления случайных процессов и потоков отказов, расчётам надёжности; - основные вопросы эксплуатационной надёжности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать и , применять математический аппарат в профессиональной деятельности; - определять элементы и показатели надежности в процессе анализа и практики; - выявлять случайные процессы и потоки отказов, - рассчитывать надёжность; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять математический аппарат в профессиональной деятельности, способами преодоления основных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - навыками определения надежности в процессе анализа и практики; - навыками выявления случайных процессов и потоков отказов, расчётам надёжности.

Индекс ОПК -2	Формулировка: Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач
Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительно)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные естественнонаучные законы; - основы теории надежности. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные естественнонаучные законы; - выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - использовать в профессиональной деятельности основные понятия теории надежности. <p>Владет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять основные естественнонаучные законы в профессиональной деятельности, способами преодоления основных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные естественнонаучные законы; - основы теории надежности; - способы определения надежности в процессе анализа и практики; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные естественнонаучные законы; - выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - свободно использовать в профессиональной деятельности основные понятия и элементы теории надежности; - определять элементы и показатели надежности в процессе анализа и практики; <p>Владет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять основные естественнонаучные законы в профессиональной деятельности, способами преодоления основных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - методами и подходами к определению и использованию элементов теории надежности на практике; - необходимым объемом знаний и практических навыков в определении надежности в процессе анализа и практики; - навыками проведения испытаний на надёжность; - навыками определения надежности в процессе анализа и практики.
Высокий (отлично)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные естественнонаучные законы, используемые в профессиональной деятельности, проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности; - основы теории надежности; - способы определения надежности в процессе анализа и практики. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные естественнонаучные законы в профессиональной деятельности; - выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - свободно использовать в профессиональной деятельности основные понятия и элементы теории надежности; - исследовать на практике эксплуатационную надёжность. <p>Владет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью применять основные естественнонаучные законы в профессиональной деятельности, способами преодоления основных проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; - методами и подходами к определению и использованию элементов теории надежности на практике; - необходимым объемом знаний и практических навыков в определении надежности в процессе анализа и практики; - навыками проведения испытаний на надёжность; - способностью решать вопросы эксплуатационной надёжности.

4. Распределение трудоёмкости (час) дисциплины по темам и видам занятий.

Модуль	Неделя	Тема	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекции	Практич занятия.	СРС	Коллокви
1	2	3	4	5	6	7	9	10
Семестр 5								
1	1-2	1	Факторы, влияющие на надёжность автоматизированных систем	10/2	2	6/2	2	0
	3-6	2	Методы расчёта надёжности	12	2	4	6	0
2	7-10	3	Статистическое моделирование надёжности	18	4	4	10	0
	11-14	4	Основные вопросы эксплуатационной надёжности	16/2	4/2	4	8	0
	15-18	5	Организационные вопросы обеспечения надёжности	16/4	4/2	0	10	2/2
Итого				72/8	16/4	18/2	36	2/2

5. Содержание лекционного курса.

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Основные понятия и определения теории надёжности. Система и её элементы. Надёжность и качество. Количественные показатели надёжности и эффективности. Обзор основных факторов, влияющих на надёжность. Вероятностные процессы и их характеристики. Области использования расчётов надёжности. Основы расчёта надёжности.	1-4, 13
2	2	2	Типовые расчёты надёжности. Расчёт надёжности с учётом надёжности программ. Расчёт надёжности с учётом глубины контроля. Требования к точности расчётов надёжности.	1-4, 13
3	4	3	Основные подходы, используемые при моделировании параллельных процессов в надёжности. Математические модели автоматизированных систем. Моделирование систем массового обслуживания с отказами. Сети Петри и их свойства при исследовании и проектировании цифровых устройств. Оценка достоверности моделирования автоматизированных систем.	1-4, 13
4	4	4	Профилактическое обслуживание. Планирование и расчёт числа запасных изделий с учётом регламентных работ. Значение экономических вопросов обеспечения надёжности автоматизированных систем. Количественные оценки влияния надёжности на экономические показатели автоматизированной системы. Гарантийные обязательства поставщиков изделий.	1-3, 5-6, 13
5	4	5	Организация работ по обеспечению надёжности в автоматизированных системах. Экономические и организационные проблемы. Обучение, воспитание и	2-3, 7-8, 13

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
			расстановка кадров. Служба надёжности на предприятиях и НИИ. Система сбора и обработки информации о надёжности автоматизированных систем.	

Интерактивные формы обучения

№ темы	№ модуля	Применяемые технологии интерактивного обучения	Кол-во аудиторных часов
4	2	Лекция в интерактивном режиме. Работа в команде. Case-study. СРС. Опережающая самостоятельная работа	2
5	2	Лекция в интерактивном режиме. Работа в команде. Case-study. СРС. Опережающая самостоятельная работа	2

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
5	2	1	Организационные вопросы обеспечения надёжности	1-2, 8-10, 13

Студенты готовят краткие устные доклады по темам (до 5 мин), отводится 2 минуты на вопросы и дискуссию после каждого доклада. Доклады должны содержать не менее 1 практического примера или разбора case-studies.

Темы докладов на коллоквиуме:

1. Факторы, влияющие на уровень надёжности системы
2. Общие положения обеспечения надёжности
3. При анализе надёжности следует решать четыре основные задачи:
4. Выбор состава показателей надёжности
5. Описание безотказности и ремонтпригодности по Н-функциям.
6. Показатели надёжности по аварийным ситуациям
7. Формулировка требований к надёжности
8. Оценка надёжности системы
9. Проектная оценка надёжности.
10. Экспериментальная оценка надёжности
11. Основные понятия и определения резервирования

7. Перечень практических занятий.

Цель практических занятий – изучение методов экспериментального

исследования, приобретение опыта в проведении лабораторных экспериментов, приобретение опыта математической обработки и интерпретации полученных результатов.

Практические задания выполняются по индивидуальному графику группами, состоящими из 2-3 студентов. За период обучения студент выполняет 3 работы из предложенного перечня в соответствии с графиком, разработанным для каждой группы.

Каждая работа представлена в следующем виде:

- цель работы;
- краткие сведения из теории;
- задания;
- контрольные вопросы.

Порядок выполнения :

1. Изучить информационные материалы к занятию, включая рекомендованную литературу и лекции.

2. Изучить словесную постановку задачи;

3. Выбрать метод, который лучше всего подходит для решения поставленной задачи;

4. Разработать программу, решающую поставленную задачу;

5. Оттестировать и отладить программу;

6. Продемонстрировать работу программы преподавателю;

7. Написать и представить к защите отчет по работе. Содержание отчета

1. Название работы.

2. Цель работы.

3. Словесная постановка задачи.

4. Алгоритм решения задачи.

5. Обоснование правильности выбора алгоритма.

6. Ответы на контрольные вопросы по согласованию с преподавателем.

№ темы	Всего часов	Наименование. Вопросы, отрабатываемые на лабораторных занятиях.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	6/2	Моделирование генератора псевдо случайных чисел.	1-2, 13
2	4	Изучение генератора случайных чисел распределённых по обобщённому гиперэрланговскому закону	1-2, 13
3	4	Изучение генератора случайных чисел распределённых по заданному закону методом обратной функции	2-4, 13
4	4	Моделирование потоков событий с отказами на примере сложения потоков событий с потоком отказов	2-4, 13

В рамках проведения практических занятий используются интерактивные формы обучения

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

Информационно-развивающие технологии:

- лекционно-семинарский метод;
- самостоятельное изучение литературы;
- использование электронных средств информации.

Деятельностные практико-ориентированные технологии:

- анализ конкретных производственных ситуаций;
- контекстное обучение;

Развивающие проблемно-ориентированные технологии:

- проблемные лекции;
- проектная деятельность в группах.

Методы	Лекция	Практические занятия и коллоквиумы, в т.ч. в интерактивной форме	СРС
Метод ИТ	+	-	-
Работа в команде	-	+	-
Case-study	+	+	+
Проблемное обучение	+	+	+
Контекстное обучение	+	+	-
Опережающая самостоятельная работа	-	+	+
Индивидуальное обучение	-	+	+

Интерактивные формы обучения

№ лаб. работы	Применяемые технологии интерактивного обучения	Кол-во аудиторных часов
1	Работа в команде. Case-study. СРС. Пережающая самостоятельная работа	2

8. Перечень лабораторных работ

Проведение лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено

9. Задания для самостоятельной работы студентов.

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Случайные процессы и потоки событий. Простейший поток. Потоки с последствием.	4-6, 13

2	6	Теоремы о потоках событий. Сложение потоков, ветвление потоков. Поток, исходящий из системы массового обслуживания.	5-7, 13
3	10	Моделирование случайных процессов на ЭВМ. Моделирование параллельных процессов на ЭВМ.	5-7, 13
4	8	Сети Мерлина. Моделирование сетей Мерлина.	6-8, 13
5	10	Е-сети. Моделирование Е-сетей.	5, 10-13

Виды, график контроля СРС, (по решению кафедры УМКС/УМКН).

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1-2	Работа с источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	6 (промежуточная аттестация), зачет
3-5	Работа с источниками, разбор типовых заданий	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	зачет

10. Расчетно-графическая работа

Проведение расчетно-графических работ учебным планом не предусмотрено

11. Курсовая работа

Подготовка курсовой работы учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Подготовка курсового проекта учебным планом не предусмотрена

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Формирование профессиональных компетенций по дисциплине производится на лабораторных и лекционных занятиях (65%); закрепление достигается при проведении промежуточной аттестации (10%), коллоквиума (10%) и сдаче зачета (15%).

Формой итоговой аттестации при освоении дисциплины является **зачет**. К зачету допускаются студенты, прослушавшие теоретический курс дисциплины, подготовившие доклад и выступившие на коллоквиуме, а также выполнившие и защитившие не менее 2/3 лабораторных работ.

Зачет проводится в традиционной форме собеседования в 5-ом семестре, которое предполагает ответ студента на 2 вопроса. Преподаватель может задать студенту несколько дополнительных вопросов по проблематике курса для более точного определения объема знаний студента.

Критерии оценивания студентов на зачете:

Не зачтено - ответ, демонстрирующий отсутствие знаний по

теоретическим вопросам и неумение разрешать проблемные ситуации, связанные с основными понятиями надежности, способами ее верификации, постановки соответствующего эксперимента, также указанная оценка может быть присвоена ответу, в котором содержалось значительное количество неточностей и формальных несоответствий в теоретической части.

Зачтено - ответ, демонстрирующий компетентность при использовании основных естественнонаучных законов, применении математического аппарата в практической деятельности; использовании основных понятий теории надежности, определении элементов и показателей надежности в процессе анализа и практики и др. Студент для получения оценки «зачтено» показывает в достаточной мере знание учебно-программного материала (основной части и части, представленной в блоке самостоятельного изучения) на примере предложенных в билете вопросов, демонстрирует умения и навыки в рамках формируемых компетенций на хорошем уровне освоения, способность к самостоятельному пополнению знания в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Вопросы для зачета

1. Основные понятия и определения теории надёжности.
2. Атрибуты большой системы.
3. Обобщённые показатели качества больших систем.
4. Информационная модель вычислительной системы.
5. Распределения вероятностей случайных величин и их характеристики.
6. Простейший поток событий.
7. Теоремы о потоках в сетях: сложение потоков, ветвление потоков, исходящие потоки.
8. Схема алгоритма моделирования надёжности.
9. Глубина контроля.
10. Влияние программного обеспечения на надёжность автоматизированных систем.
11. Значения и виды испытаний на надёжность.
12. Влияние обслуживания на надёжность.
13. Требования к точности расчётов на надёжность.
14. Сети Петри и их свойства.
15. Моделирование сетей Петри.
16. Макро позиции в E-сетях
17. Сети Мерлина и временные характеристики процессов.
18. Стохастические сети и их классификация.
19. Неоднородные системы массового обслуживания с отказами.
20. Экономические аспекты надёжности.

Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен

Тестовые задания по дисциплине

Для проведения тестирования используются тестовые материалы, разработанные в среде АСТ-Тест.

14. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе. Для реализации компетентного подхода в соответствии с требованиями ФГОС ВО в рамках учебного курса предусмотрены активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В связи с этим предусмотрено применение мультимедийных средств и презентаций, обсуждение докладов студентов, лекции с элементами деловых игр, тестирование, консультации, решение ситуационных задач, дискуссии. Общее количество занятий, проводимых в интерактивных формах, - не менее 20%.

На лабораторных занятиях используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При изучении данного курса используются следующие интерактивные формы проведения занятий:

- мозговой штурм и групповое обсуждение, в том числе коллоквиум;
- работа в малых группах при проведении лабораторных работ и решения Case-study (анализ конкретных ситуаций);
- метод портфолио;
- метод проектов;
- метод ПОПС-формула;
- метод «Дерево решений» и др.

Чтение лекций осуществляется с использованием компьютерных презентаций. Компьютеризация упражнений и расчетов по всем темам дисциплины осуществляется в учебном компьютерном классе на персональной вычислительной технике.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

Основная литература

1. Антонов А.В. Статистические модели в теории надежности: [Электронный ресурс] / Антонов А.В. - Москва: АБРИС, 2012. - ISBN 978-5-4372-0027-8.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200278.html>

2. Каштанов В.А. Теория надежности сложных систем [Электронный ресурс]

- / Каштанов В.А. - Москва: Физматлит, 2010. - ISBN 978-5-9221-1132-4
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922111324.html>
3. Острейковский В.А. Теория надежности [Электронный ресурс] / В.А. Острейковский. - Москва: АБРИС, 2012. - ISBN 978-5-4372-0060-5
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200605.html>
4. Сазонова С.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебное пособие/ сост. Сазонова С.А., Колодяжный С.А., Сушко Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 147 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23110>

Дополнительная литература

5. Булинский А.В. Предельные теоремы для ассоциированных случайных полей и родственных систем [Электронный ресурс]/ Булинский А.В., Шашкин А.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.— 478 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24686>
6. Горелик, А. В. Практикум по основам теории надежности [Текст] : учебное пособие / Горелик А. В. - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. - 133 с. - ISBN 978-5-89035-647-5
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26826>
7. Королев В.Ю. Математические основы теории риска [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 620 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24478>
8. Рябинин И.А. Надежность и безопасность структурно-сложных систем [Электронный ресурс]/ Рябинин И.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, Издательство Санкт-Петербургского университета, 2007.— 276 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/16298>

Периодические издания

9. Известия РАН. Теория и системы управления. - М.: Наука (2005-2015), №1- 6. - ISSN 0002-3388
10. Известия Томского политехнического университета –
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=291834>
11. Вопросы теории безопасности и устойчивости систем –
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=420734>
12. Дискретный анализ и исследование операций. Серия 1.
Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=435091>

Источники ИОС

13. Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС

направления ИБС интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

16. Материально-техническое обеспечение

Преподавание дисциплины ведется в стандартных лекционных аудиториях, оснащенных проекционным оборудованием, и компьютерных классах. Компьютеры объединены в локальную сеть с автоматическим выходом в интернет и корпоративную сеть СГТУ, все студенты имеют доступ к ИОС СГТУ и системе АСТ-тест.

Для проведения лекционных занятий требуется комплект технических средств обучения в составе:

персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Core 2 Duo, 2 Гбайта ОЗУ, 500 Гбайт НЖМД);
проектор (разрешение не менее 1280x1024);
экран для проектора.

Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, оборудованный ПЭВМ в конфигурации, не худшей чем: процессор Pentium IV 3 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 200 Гбайт с установленным в компьютерных классах лицензионным ПО:

DreamsPark Premium MS ИНЭТМ (Windows, Visual Studio) Mathcad 14.0 M011.

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 Microsoft SQL Server Express

Microsoft Visual Studio Express.

ГАРАНТ аэро (Клиент) Текущий Пользователь Система тестирования знаний Ast-Test версия 3 Среда разработки NetBeans.