

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.1.3.7.1 Основы радиотехники

направления подготовки

10.03.01 Информационная безопасность

профиль «Безопасность автоматизированных систем»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5

зачетных единиц – 2

часов в неделю – 3

всего часов – 72,

в том числе:

лекции – 16

коллоквиумы – не предусмотрено

практические занятия – 16

лабораторные занятия – не предусмотрено

самостоятельная работа – 40

зачет – 5 семестр

экзамен – не предусмотрено

РГР – не предусмотрено

курсовая работа – не предусмотрено

курсовой проект – не предусмотрено

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: учебный курс «Основы радиотехники» обеспечивает базовую подготовку бакалавров, является фундаментальной инженерной дисциплиной, дающей студентам знания и навыки, достаточные для изучения и усвоения профилирующих дисциплин. Курс в значительной мере является основой для изучения принципов работы радиоэлектронных устройств, используемых для технической защиты информации.

Задачи изучения дисциплины: в результате изучения дисциплины студенты должны иметь представление о взаимосвязи дисциплины с профилирующими дисциплинами "Техническая защита информации", "Методы цифровой обработки сигналов", знать сущность физических процессов в линейных, нелинейных и параметрических цепях, принципы обработки и преобразования сигналов в радиотехнических цепях, методы исследования преобразований сигналов в линейных, нелинейных и параметрических цепях.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы радиотехники» относится к дисциплинам специализации базовой части математического и естественнонаучного цикла. Изучение её базируется на следующих дисциплинах: "Физика", "Математический анализ", "Теория вероятностей и математическая статистика", "Теория функций комплексного переменного", "Дифференциальные уравнения".

Дисциплина «Основы радиотехники» обеспечивает изучение следующих дисциплин: "Техническая защита информации", "Сети и системы передачи информации", "Методы цифровой обработки сигналов"

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2. А именно:

ОПК-1, способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач;

ОПК-2, способностью применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами

Студент должен знать: основные законы электромагнетизма; основы теории колебаний и волн, оптики, сущность физических процессов в линейных, нелинейных и параметрических цепях, принципы обработки и преобразования сигналов в радиотехнических цепях, методы исследования преобразований сигналов в линейных, нелинейных и параметрических цепях, принципы работы элементов современной радиоэлектронной

аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы схемотехники, принципы, методы измерений радиотехнических величин и структурные схемы радиоизмерительных приборов; основные тенденции развития теории и техники сверхвысокочастотных устройств; методы расчета и измерения параметров основных линий передачи сверхвысокочастотного диапазона; спектрально-энергетические характеристики информативных сигналов в физических полях любой природы.

Студент должен уметь: проводить расчет, моделирование и оценку характеристик типовых радиотехнических схем и устройств, применять на практике методы анализа электрических цепей, применять измерительное оборудование для измерения параметров информативных сигналов в физических полях; определять необходимые устройства для измерения параметров информативных сигналов от технических средств обработки информации.

Студент должен владеть: методами анализа и описания сигналов в радиотехнических схемах, устройствах и системах, навыками чтения электронных схем, методами теоретического исследования физических явлений и процессов; навыками проведения физического эксперимента и обработки его результатов, методами проектирования систем, навыками оценки технических характеристик информативных сигналов в различных физических полях; методами обработки результатов электрорадиоизмерений.

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

Модуль	Неделя	Тема	Наименование темы	Часы/ Из них в интерактивной форме			
				Всего	Лекции	Практ.	СРС
1	1-4	1	Введение. Характеристики цепей и сигналов.	20/6	4	4	12
	5-8	2	Передача информации по радиоканалу.	18/8	4	4	10
2	9--12	3	Линейные цепи.	18/6	4	4	10
	13--18	4	Дополнительные вопросы радиотехники.	16/6	4	4	8
ИТОГО				72/26	16	16	40

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	УМО
1	4	1	Общая характеристика радиотехнических процессов, сигналов и цепей.	[1,3,5,6]
		2	Характеристики детерминированных сигналов.	[1,3,5,6]
2	4	3	Модулированные колебания.	[1,3,5,6]

		4	Импульсные режимы.	[1,3,5,6]
3	4	5	Линейные радиотехнические цепи с постоянными параметрами.	[1-4,5,6]
		6	Прохождение детерминированных сигналов через линейные цепи с постоянными параметрами.	[1-4]
4	4	7	Генерирование гармонических колебаний.	[1,3,5,6]
		8	Нелинейные цепи и методы их анализа.	[1,3,5,6]
		9	Цепи с переменными параметрами.	[1,3,5,6]

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены

7. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

8. Перечень практических занятий

Тема	Всего часов	Наименование практической работы. Вопросы, отрабатываемые на занятии.	УМО
1	8	Изучение основных электрических параметров и характеристик усилительного каскада на биполярном транзисторе.	[1,3,5,6]
2	8	Исследование линейной электрической цепи постоянного тока и изучение методов расчета такой цепи.	[1,3,5,6]
3	12	Исследование свойств последовательных RLC-цепей под внешним воздействием.	[1,3,5,6]
4	8	Исследование свойств параллельных RLC-цепей под внешним воздействием.	[1,3,5,6]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	№ задания	Вопросы для самостоятельного изучения	УМО
1	0	Гармонический синтез сигналов	[5-11]
1	1	Одномерные функции распределения вероятностей случайного сигнала	[5-11]
1	2	Плотность вероятности значений случайных сигналов	[5-11]
1	3	Характеристики частотно-избирательных цепей на основе колебательных контуров	[1-4]
1	4	Прохождение амплитудно-импульсных сигналов через избирательные цепи	[1-4]
2	5	Преобразование случайных сигналов в линейных цепях	[1-4]
2	6	Синтез сигналов по дискретным отсчетам	[5-10]
2	7	Радиотехнические устройства с обратной связью	[1-4]
2	8	Преобразование гармонического колебания в	[1-4]

		нелинейных безынерционных цепях	
2	9	Нелинейные радиотехнические устройства	[1-4]
3	10	РС-автогенераторы	[1-4]
3	11	Процесс самовозбуждения LC-автогенератора	[1-4]
3	12	Автогенераторы	[1-4]
3	13	Кабельные линии	[1,2]
3	14	Антенны	[1,2]
3	15	Распространение радиосигналов в атмосфере	[1,2]
4	16	Цифровые радиосигналы	[5-11]
4	17	Принципы многоканальной передачи радиосигналов по системам связи	[5-11]
4	18	Приёмники радиосигналов супергетеродинного типа	[5-11]
4	19	Радиотехнические системы подвижной связи	[5-11]

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

№ темы	Вид СРС	Вид контроля СРС	График контроля (№ недели)
1-2	Сигналы, цепи, системы.	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	8 (промежуточная аттестация), экзамен
2-4	Характеристики конкретных систем.	Рубежный контроль, промежуточный контроль, самоконтроль	Экзамен

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС [16].

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена

11. Курсовая работа

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена

12. Курсовой проект

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2.

Паспорт компетенции:

ОПК-1	Владеет способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач.
-------	---

Карта компетенции ОПК-1: владеет способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач.

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	<u>Основы радиотехники</u> Б.1.3.7.1	Знает: основные законы электромагнетизма; оптики, основы теории колебаний и волн.	Лекции. Самостоятельная работа	Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. Рефераты по СРС.
		Умеет: проводить расчет и оценку характеристик типовых радиотехнических схем.	Лекции. Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения.	Тестирование при проведении аттестации. Результаты выполнения лабораторных работ.
		Владеет: методами анализа и описания сигналов в радиотехнических схемах, устройствах и системах.	Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Рефераты по СРС Результаты выполнения лабораторных работ. Экзамен.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

Наименование компетенции

Индекс ОПК-1	Формулировка:
	Владеет способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач.

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки по дисциплине Основы радиотехники Б.1.3.7.1
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основные законы электромагнетизма. Умеет: проводить оценку характеристик типовых радиотехнических схем. Владеет методами описания сигналов в радиотехнических схемах.
Продвинутый (хорошо)	Знает: основные законы электромагнетизма и оптики. Умеет: проводить расчет характеристик типовых радиотехнических схем. Владеет методами анализа сигналов в радиотехнических схемах и устройствах.
Высокий (отлично)	Знает: основные законы электромагнетизма; оптики, основы теории колебаний и волн. Умеет: проводить расчет и оценку характеристик типовых радиотехнических схем. Владеет методами анализа и описания сигналов в радиотехнических схемах, устройствах и системах.

Паспорт компетенции:

ОПК-2	Владеет способностью осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности.
-------	---

Карта компетенции ОПК-2: владеет способностью осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности.

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	<u>Основы радиотехники</u> <u>Б.1.3.7.1</u>	Знает: принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них. Умеет: применять измерительное оборудование для измерения параметров информативных сигналов в физических полях. Владеет: методами анализа, измерения и методами обработки результатов электроизмерений и радиоизмерений.	Лекции. Самостоятельная работа Лекции. Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Лабораторные работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Устный опрос на лекции и при проведении аттестации. Рефераты по СРС. Тестирование при проведении аттестации. Результаты выполнения лабораторных работ. Рефераты по СРС Результаты выполнения лабораторных работ. Экзамен.

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

Наименование компетенции

Индекс ОПК-2	<p>Формулировка:</p> <p>Владеет способностью осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности.</p>
--------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки по дисциплине Основы радиотехники Б.1.3.7.1
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: принципы работы элементов радиоэлектронной аппаратуры. Умеет: применять измерительное оборудование для измерения параметров радио-сигналов. Владеет: методами анализа, измерения и методами обработки результатов электроизмерений.
Продвинутый (хорошо)	Знает: физические процессы, протекающие в элементах современной радиоэлектронной аппаратуры. Умеет: применять измерительное оборудование для измерения параметров систем в физических полях.

	Владеет: методами анализа, измерения и методами обработки результатов радиоизмерений.
Высокий (отлично)	Знает: принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них. Умеет: применять измерительное оборудование для измерения параметров информативных сигналов в физических полях различной природы. Владеет: методами анализа, измерения и методами обработки результатов электро-измерений и радиоизмерений.

На первом этапе изучения дисциплины формируется способность студентов применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач (ОПК-1); способностью применять методологию научных исследований в профессиональной деятельности, в том числе в работе над междисциплинарными и инновационными проектами.

На втором этапе формируется способность студентов осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности.

На третьем этапе формируется способность студентов способностью применять современные методы исследования с использованием компьютерных технологий (ОПК-2).

Далее приводятся типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Все методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, доступны студентам в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования оцениваются по специальным тестам, проводимых после каждого модуля (аттестации).

Вопросы для экзамена

Экзамен учебным планом не предусмотрен

Вопросы для зачета

1. Классификация сигналов используемых в системах электросвязи
2. Управляющие сигналы и их спектры
3. Спектральное представление сигналов
4. Спектры импульсных управляющих сигналов
5. Дискретные управляющие сигналы
6. Цифровые управляющие сигналы

7. Представление аналоговых сигналов в цифровой форме
8. Квантование
9. Кодирование
10. Восстановление аналоговых сигналов из цифровых радиоприемников
11. Радиопередающие устройства. Основные технические показатели радиопередающих устройств
12. Принцип действия радиопередающего устройства по обобщенной функциональной схеме
13. Радиоприемные устройства
14. Основные технические показатели радиоприёмных устройств
15. Распространение электромагнитных волн по длинным линиям. Режимы работы длинных линий
16. Прохождение сигналов через двухпроводную линию (режим бегущей волны)
17. Режимы работы двухпроводной линии. Режим стоячих волн. Режим смешанных волн
18. Согласование длинной линии с нагрузкой
19. Общие сведения об антеннах
20. Излучение и прием электромагнитной энергии
21. Основные показатели антенн
22. Симметричные и несимметричные вибраторы
24. Модуляция
25. Амплитудная модуляция
26. Частотная модуляция
27. Фазовая модуляция
28. Непрерывные радиосигналы с амплитудной модуляцией
29. Непрерывный радиосигнал с однотоновой амплитудной модуляцией
30. Непрерывный радиосигнал с многотоновой амплитудной модуляцией
31. Непрерывный радиосигнал с балансной амплитудной модуляцией
32. Непрерывный радиосигнал с однополосной амплитудной модуляцией
33. Непрерывные радиосигналы с угловой и фазовой модуляциями
34. Непрерывный радиосигнал с частотной модуляцией
35. Импульсные радиосигналы с АМ-модуляцией
36. Демодуляция. Детекторы.
37. Каналы с шумами
38. Случайные процессы
39. Фильтр Баттерворта
40. Фильтры Чебышева
41. Эллиптический фильтр
42. Адаптивный фильтр
43. Режекторный фильтр
44. Фильтр нижних частот
45. Фильтр верхних частот
46. Преобразование частоты радиосигнала. Гетеродин

47. Принцип работы супергетеродинного приемника по функциональной схеме

14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностей, перечисленных в предыдущем разделе настоящей рабочей программы, предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (35% всех занятий): компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги. Предусмотрены также внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: встречи со специалистами российских государственных компаний и общественных организаций.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основная литература

1. Максина Е.Л. Радиотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Максина Е.Л.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8220>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. пособие / Д. Ю. Муромцев [и др.]. - 2-е изд., доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2014. - 448 с. - ISBN 978-5-8114-1637 (10 экземпляров).

3. Фурсаев, М. А. Физические основы схемотехники электронных устройств : учеб. пособие по курсу "Электроника" для студ. электротехн. спец. / М. А. Фурсаев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2010. с. 218 - ISBN 978-5-7433-2196-4 (41 экземпляров).

4. Головицына, М. В. Проектирование радиоэлектронных средств на основе современных информационных технологий : учеб. пособие / М. В. Головицына. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 503 с. - ISBN 978-5-9963-0463-9 (10 экземпляров).

Дополнительная литература

5. Харкевич А.А. Основы радиотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Харкевич А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12978>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Мартюшев Ю.Ю. Практика функционального цифрового моделирования в радиотехнике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мартюшев Ю.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12027>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Васильев, В. П. Основы теории и расчета цифровых фильтров : учеб. пособие / В. П. Васильев, Э. Л. Муру, С. М. Смольский ; под ред. С. М. Смольского. - М. : ИЦ "Академия", 2007. - 272 с. -. (15 экземпляров).

8. Солонина А.И. Основы цифровой обработки сигналов : учеб. пособие: курс лекций / А. И., Д. А. Улахович, Е. Б. Соловьева, С. М. Арбузов. - 2-е изд., испр. и перераб. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 768 с. (20 экземпляров).

9. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 5-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 798 с. (33 экземпляра).

10. Нарышкин, А. К. Цифровые устройства и микропроцессоры : учеб. пособие / А. К. Нарышкин. - М. : ИЦ "Академия", 2006. - 320 с. (14 экземпляров).

11. Хартов, В. Я. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / В. Я. Хартов. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 352 с. (10 экземпляров).

Периодические издания

12. Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика [Текст] : науч.-техн. журнал. - Саратов : Изд-во СГУ, 1993 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0869-6632

13. Цифровая обработка сигналов [Текст] : науч.-техн. журн. - М. : Рос. науч.-техн. общество радиотехники и электроники и связи им. А. С. Попова, 1999 - . - Выходит ежеквартально. - ISSN 1684-2634

Интернет-ресурсы

14. Специальные радиосистемы. Режим доступа: <http://www.radioscanner.ru> Дата обращения 05.05.2017

15. Литература по Радиоэлектронике. Режим доступа: <http://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science> Дата обращения 05.05.2017

Источники ИОС

16. Весь лекционный материал размещен в электронной форме в ИОС направления ИФБС интернет-ресурсов СГТУ имени Гагарина Ю.А.

<https://portal3.sstu.ru/Facult/MFPIT/MFPIT->

[IBS/10.03.01/B.1.3.7.1/default.aspx?RootFolder=%2fFacult%2fMFPIT%2fMFPIT%2dIBS%2f10%2e03%2e01%2fb%2e1%2e3%2e7%2e1%2fDocLib%2f4%2e%20%2d0%98%2d0%bd%2d1%84%2d0%be%2d1%80%2d0%bc%2d0%b0%2d1%86%2d0%b8%2d0%be%2d0%bd%2d0%bd%2d1%8b%2d0%b5%20%2d0%bc%2d0%b0%2d1%82%2d0%b5%2d1%80%2d0%b8%2d0%b0%2d0%bb%2d1%8b%20%2d0%bf%2d0%be%20%2d0%b4%2d0%b8%2d1%81%2d1%86%2d0%b8%2d0%bf%2d0%bb%2d0%b8%2d0%bd%2d0%b5&FolderCTID=&View=%7b47616F60%2d29F6%2d4FC5%2dA3CE%2d85ABF5047525%7d](https://portal3.sstu.ru/Facult/MFPIT/MFPIT-IBS/10.03.01/B.1.3.7.1/default.aspx?RootFolder=%2fFacult%2fMFPIT%2fMFPIT%2dIBS%2f10%2e03%2e01%2fb%2e1%2e3%2e7%2e1%2fDocLib%2f4%2e%20%2d0%98%2d0%bd%2d1%84%2d0%be%2d1%80%2d0%bc%2d0%b0%2d1%86%2d0%b8%2d0%be%2d0%bd%2d0%bd%2d1%8b%2d0%b5%20%2d0%bc%2d0%b0%2d1%82%2d0%b5%2d1%80%2d0%b8%2d0%b0%2d0%bb%2d1%8b%20%2d0%bf%2d0%be%20%2d0%b4%2d0%b8%2d1%81%2d1%86%2d0%b8%2d0%bf%2d0%bb%2d0%b8%2d0%bd%2d0%b5&FolderCTID=&View=%7b47616F60%2d29F6%2d4FC5%2dA3CE%2d85ABF5047525%7d)

16. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используется типовая лекционная аудитория со стандартным мультимедийным оснащением:

персональный компьютер (в конфигурации не хуже: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, 2 ОЗУ Гбайта, 320 Гбайт НЖМД);

проектор (разрешение не менее 1024x768);

экран для проектора.

Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов используется компьютерный класс или учебная лаборатория кафедры ИБС, оснащенная вычислительной техникой: ПЭВМ в конфигурации не худшей чем: процессор Intel Pentium или AMD 2 ГГц, ОЗУ 2 Гбайта, НЖМД 80 Гбайт, с подключением к локальной сети СГТУ имени Гагарина Ю.А. и доступом к сети Интернет.

При проведении практических занятий в качестве инструментальных средств используется следующее программное обеспечение:

1. Операционные системы: Windows XP/7 в составе DreamsPark Premium MS ИНПИТ (Windows, Visual Studio), Ubuntu Linux.

2. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 для подготовки и оформления отчетов.