

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163292	Микропроцессорные системы

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Управление в технических системах	Код ОП 1. 27.03.04/33.01
Направление подготовки 1. Управление в технических системах	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Севергин Григорий Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент информационных технологий и автоматике
2	Титаев Александр Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматике

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Микропроцессорные системы

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля позволяет изучить: архитектуру микропроцессоров и микропроцессорных систем; организацию подсистем обработки, управления, ввода-вывода; системы памяти; системы программирования задач управления; компоненты микропроцессорных систем. Обучающиеся получают знания о микроконтроллерах, микропроцессорах, особенностях их архитектуры, особенностях взаимодействия процессоров в многоядерных системах и основах проектирования программных и аппаратных систем на их основе. Изучение дисциплин модуля позволяет освоить принципы взаимодействия микропроцессоров с внешними устройствами. В модуль входят дисциплины: «Микроконтроллеры», «Проектирование программного обеспечения для встраиваемых систем».

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Микроконтроллеры	4
2	Проектирование программного обеспечения для встраиваемых систем	5
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Алгоритмы и структуры данных2. Схемотехнические решения систем управления
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Информационные сети и системы2. Автоматизированные и управляющие системы

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
---------------------------	--------------------------------	--

1	2	3
Микроконтроллеры	<p>ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</p>	<p>З-8 - Изложить основы проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры в объеме выполняемой функции</p> <p>З-9 - Воспроизвести архитектуру микропроцессоров и микропроцессорных систем</p> <p>У-2 - Применять методы алгоритмического моделирования при выполнении расчетов для разработки функциональных узлов</p> <p>У-7 - Разрабатывать схемы конкретных устройств на базе микроконтроллеров</p> <p>У-11 - Проводить отладку, эксплуатацию, диагностику микропроцессорных систем</p> <p>П-7 - Выполнять разработку простых узлов на базе микроконтроллеров для систем управления технологическими процессами</p> <p>П-10 - Иметь практический опыт отладки и диагностирования микропроцессорных систем</p>
	<p>ПК-6 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Перечислить источники профессиональных знаний предметной области</p> <p>У-1 - Выбирать и анализировать техническую документацию по использованию методов и средств решения задач управления в технических системах</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска необходимой научно-технической информации</p>
Проектирование программного обеспечения для встраиваемых систем	<p>ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p>	<p>З-10 - Воспроизвести методы схемотехнического проектирования цифровых устройств</p> <p>У-2 - Применять методы алгоритмического моделирования при выполнении расчетов для разработки функциональных узлов</p> <p>У-12 - Устанавливать последовательность действий при разработке алгоритмов работы цифровых модулей и реализовать их аппаратным или программным способом</p> <p>П-8 - Выполнять разработку проектных решений цифровых модулей</p>

	<p>технологическими процессами в соответствии с техническим заданием</p>	<p>автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> <p>П-9 - Выполнять разработку программных модулей для элементов систем управления сложными технологическими процессами различной природы</p> <p>П-10 - Иметь практический опыт отладки и диагностирования микропроцессорных систем</p>
	<p>ПК-5 - Способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями</p>	<p>З-1 - Изложить требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию комплекта конструкторской документации простых узлов и блоков на стадиях эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>З-2 - Классифицировать системы автоматизированного проектирования и программы для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов</p> <p>У-1 - Выбирать систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов простых узлов и блоков на различных стадиях проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт выполнения комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт использования систем автоматизированного проектирования и программ для написания и модификации документов для выполнения</p>

		<p>графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов</p>
	<p>ПК-6 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Перечислить нормативные документы, определяющие техническую политику в профессиональной сфере</p> <p>З-2 - Перечислить источники профессиональных знаний предметной области</p> <p>З-3 - Изложить методы поиска профессиональной технической информации</p> <p>У-1 - Выбирать и анализировать техническую документацию по использованию методов и средств решения задач управления в технических системах</p> <p>У-2 - Осваивать новые методики решения задач управления в технических системах</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт поиска необходимой научно-технической информации</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт использования новых методик анализа и проектирования систем управления техническими системами</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Микроконтроллеры

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Севергин Григорий Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Севергин Григорий Сергеевич, Старший преподаватель, департамент информационных технологий и автоматики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основы архитектуры Advanced reduced instruction set computer (RISC) machine (ARM)	Архитектура процессоров ARM. Версии архитектуры. Составные функциональные блоки процессора. Назначение и области применения процессоров ARM.
2	Регистры и набор команд	Типы регистров: общего назначения, специализированные, служебные. Состав регистров в различных архитектурах. Набор команд RISC-процессоров. Отличие RISC от CISC. Основные группы команд.
3	Архитектура памяти и исполнение команд	Карта памяти. Память программ, память данных. Гарвардская и неймановская архитектуры. Исполнение программы процессором. Инструкции, изменяющие ход программы. Условные и безусловные переходы.
4	Система прерываний	Общие сведения. Типы прерываний: аппаратные, программные, пользовательские. Особенности обработки прерываний процессором ARM.
5	Микроконтроллеры серии STM	Общий обзор серии микроконтроллеров: STM8, STM32. Развитие архитектуры. Ядро микроконтроллера. состав ядра и его характеристики. Способы программирование микроконтроллеров STM32. Программное и аппаратное обеспечение для программирования и отладки.

6	Периферийные устройства для МК STM32	Периферийные устройства микроконтроллера. Тактовая система микроконтроллера. Порты ввода-вывода. Прямой доступ к памяти. Таймеры и режимы их работы. Часы реального времени. Аналого-цифровой преобразователь.
7	Цифровые интерфейсы обмена данными	Физические интерфейсы подключения к МК. Последовательный асинхронный/синхронный интерфейс USART. Интерфейс I2C. Интерфейс SPI. Шинная топология соединения нескольких устройств. Шина CAN для подключения нескольких внешних устройств.
8	Специализированные процессоры	Числа в представлении процессора. Разрядность. Прямой, обратный, дополнительный код. Формат IEEE-754. Архитектура фон Неймана. Процессоры, функции процессоров, наборы команд процессоров. Конвейеризация инструкций. Предсказание ветвлений. Параллелизм на уровне процессора. SIMD-архитектура.
9	Специализированные процессоры для ускорения вычислений	Сопроцессоры. Вычислительные ускорители. Тензорные процессоры, графические процессоры.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-6 - Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	З-2 - Перечислить источники профессиональных знаний предметной области

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Микроконтроллеры

Электронные ресурсы (издания)

1. Водовозов, А. М.; Микроконтроллеры для систем автоматизации : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444183> (Электронное издание)

2. Магда, Ю. С.; Современные микроконтроллеры: архитектура, программирование, разработка устройств : практическое пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=686505> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Швец, В. А., Шестакова, В. В., Бурцева, Н. В., Мелешко, Т. В.; Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение; МК-Пресс, Киев; 2005 (16 экз.)
2. Евстифеев, А. В.; Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL; Додэка-XXI, Москва; 2007 (29 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. База данных ВИНТИ РАН.

http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=category§ionid=5&id=82&Itemid=68

2. Базы данных и информационные ресурсы ФГУ ФИПС <http://www.fips.ru/>.

3. Уральское отделение РАН. Центральная научная библиотека.

<http://cnb.uran.ru/resource/katalog/>

4. Зональная научная библиотека УрФУ. <http://library.urfu.ru/search/j/>

5. Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий: <http://rtf.urfu.ru/>

6. Федеральный портал. Российское образование <http://www.edu.ru/> ;

7. Сайт кафедры «Автоматика» <http://www.auts.rtf.ustu.ru>.

8. Библиотечная информационная система <http://library.urfu.ru> .

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Микроконтроллеры

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
--------------	---------------------	--	--

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется

4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
---	----------------------------------	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование программного обеспечения
для встраиваемых систем

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Севергин Григорий Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент информационных технологий и автоматики
2	Титаев Александр Анатольевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	департамент информационных технологий и автоматики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Радиозлектроники и информационных технологий - РТФ

Протокол № 6 от 26.05.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Севергин Григорий Сергеевич, Старший преподаватель, департамент информационных технологий и автоматике
- Титаев Александр Анатольевич, Доцент, департамент информационных технологий и автоматике

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Управление памятью	Физическая и виртуальная память. Отображение логических страниц на физические. Буфер ассоциативной трансляции Translation Lookaside Buffer. Ошибка Page Fault. Сегментация. Подходы к аллокации памяти.
2	Средства планирования и многозадачности	Потоки исполнения. Связь процессов и потоков. Стек потока исполнения. Многопоточность. Переключение контекста потоков. Алгоритмы планирования. The Completely Fair Scheduler Linux. Round robin, FIFO - планирование. Спорадическое планирование.
3	Средства синхронизации потоков	Понятие критической секции. Состояние гонки по данным и взаимное исключение. Deadlock'и и средства борьбы с ними. Прочие примитивы синхронизации.
4	Исполняемые файлы и процессы	Заголовок исполняемого файла. Точка входа. ELF-формат. Описание логического адресного пространства. Заголовки файлов ELF-формата. Процесс загрузки исполняемого файла.
5	Стадии сборки исполняемого файла	Препроцессинг. Использование препроцессора. Компиляция. Использование компилятора. Ассемблирование. Компоновка.
6	Динамические и статические библиотеки	Отличие статических от динамических библиотек. Раннее и позднее связывание. Компоновщик. Детальное рассмотрение компоновки динамических библиотек. Средства компоновки.

		ELF-формат для динамических библиотек. Процесс загрузки динамических библиотек в ОЗУ. GOT и PLT.
7	Системные вызовы	Интерфейс системных вызовов. Программные прерывания. Переключение стеков. Manual Linux.
8	Средства управления процессами	Создание новых процессов UNIX. Понятие fork. Связь fork и многопоточности. Уничтожение процессов: exit и waitpid. Уничтожение процессов: потоки и зомби-потоки. Прочие средства порождения процессов.
9	Средства межпроцессного обмена	Неименованные каналы. Создание, использование и освобождение неименованного канала. Именованные каналы. Создание, использование и освобождение именованного канала. Сигналы. Разделяемая память. Сокеты.
10	Средства сборки программ	Понятие средства сборки. Функция средств сборки как части общего процесса разработки программ. Средство сборки make, его особенности. Средство сборки Make, его особенности
11	Библиотека boost	Общее описание. Функции библиотеки boost. Знакомство с отдельными компонентами библиотеки: boost::asio, boost::beast, boost::log.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Формирование социально-значимых ценностей	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3 - Способен производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства, рассчитывать алгоритмы управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	3-10 - Воспроизвести методы схемотехнического проектирования цифровых устройств

			технологическими процессами в соответствии с техническим заданием	
--	--	--	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование программного обеспечения для встраиваемых систем

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах: лабораторный практикум : практикум.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437108> (Электронное издание)
2. Платунов, А. Е.; Высокоуровневое проектирование встраиваемых систем; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/66425.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Швец, В. А., Шестакова, В. В., Бурцева, Н. В., Мелешко, Т. В.; Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение; МК-Пресс, Киев; 2005 (16 экз.)
2. , Горбунов, Н., Асотов, Ю.; Операционная система реального времени QNX Neutrino 6.3. Системная архитектура; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2006 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. База данных ВИНТИ РАН.
http://www2.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=category§ionid=5&id=82&Itemid=68
2. Базы данных и информационные ресурсы ФГУ ФИПС <http://www.fips.ru/>.
3. Уральское отделение РАН. Центральная научная библиотека.
<http://cnb.uran.ru/resource/katalog/>
4. Зональная научная библиотека УрФУ. <http://library.urfu.ru/search/j/>
5. Официальный сайт Института радиоэлектроники и информационных технологий: <http://rtf.urfu.ru/>
6. Федеральный портал. Российское образование <http://www.edu.ru/> ;

7. Сайт кафедры «Автоматика» <http://www.auts.rtf.ustu.ru>.

8. Библиотечная информационная система <http://library.urfu.ru>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование программного обеспечения для встраиваемых систем

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM