

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

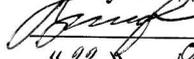
Кафедра «Микро- и наноэлектроника»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор института
магистратуры и аспирантуры

 / О.А. Бодров
«22» 06 2020 г

Руководитель ОПОП

 / В.Г. Литвинов
«22» 06 2020 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор РОПиМД

/ А.В. Корячко

«22» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 «Применение программируемой логики в наноэлектронике»

Направление подготовки

11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) подготовки

Микро- и наноэлектроника

Уровень подготовки

Магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»,

утвержденного 22.09.2017 № 959

Разработчики
Доц. каф. МНЭЛ
к.ф.-м.н. доцент

Н.Б. Рыбин



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МНЭЛ

« 19 » 06 2020г., протокол № 9

Заведующий кафедрой МНЭЛ

д.ф.-м.н., доцент



В.Г. Литвинов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование базовых знаний и умений в области применения программируемых логических схем в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи:

- изучение архитектуры программируемых логических интегральных схем (ПЛИС);
- изучение основ программирования и конфигурирования ПЛИС,
- изучение основ проектирования устройств на основе ПЛИС;
- формирование навыков обоснованного выбора теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач;
- развитие навыков решения практических заданий на основе изученного теоретического материала;
- формирование умений обработки и анализа результатов решения теоретических задач;
- развитие способности предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.03 «Применение программируемой логики в наноэлектронике» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры» «Микро- и наноэлектроника», направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах, освоенных студентами по программе академического бакалавриата и магистратуры: Б1.В.02 «Современные информационные технологии в микро- и наносистемной технике», Б1.О.05 «Программируемые логические интегральные схемы».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные типы современных интегральных схем, их параметры и области применения

Уметь: собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по электронным устройствам и применять полученные знания при проектировании соответствующих устройств

Владеть: методикой экспериментального исследования параметров и характеристик электронных схем, устройств и установок электроники различного функционального назначения

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении научно-исследовательской работы; при прохождении технологической (проектно-технологической) практики; преддипломной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: Микро- и наноэлектроника				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Проведение модификации свойств и измерений параметров в наноматериалах и наноструктур	Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур	ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию	ИД – 1 ПК-1 Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач. ИД – 2 ПК-1 Умеет использовать алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования. ИД – 3 ПК-1 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники.	40.104. Специалист по измерению параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Обеспечение полного цикла проектирования топологической системы типа "система в корпусе"	Специалист по проектированию систем в корпусе	ПК-7 Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать	ИД-1 ПК-7 Знает схемы и устройства изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения. ИД-2 ПК-7 Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ИД-3 ПК-7 Владеет навыками разработки архитектуры	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе

		технические задания на выполнение проектных работ	изделий микро- и наноэлектроники	
		ПК-8 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ИД-1 ПК-8 Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства. ИД-2 ПК-8 Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники. ИД-3 ПК-8 Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 учебного плана ОПОП «Микро- и наноэлектроника»,»

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	30,25
В том числе:	
Лекции	10
Практические занятия (ПЗ)	10
Лабораторные работы (ЛР)	10
Иная контактная работа (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа (СР) (всего)	69
Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет
Общая трудоемкость час	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	
Контактная работа (по учебным занятиям)	30,25

4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Контроль	СР
			все-го	Лек-ции	ПЗ	ЛР	ИКР		
	Всего	108	30,25	10	10	10	0,25	8,75	69
1	Общие сведения о ПЛИС.	9	3	1	2				6
2	Аппаратные блоки FPGA.	12	4	2	2				8
3	Программирование и конфигурирование ПЛИС.	14	4	2	2				10
4	Инструменты проектирования устройств на ПЛИС.	18	4	2	2				14
5	Проектирование на основе языков описания аппаратных средств.	26	10	2	2	6			16
6	Проектирование устройств со встроенными микропроцессорами. Применение ПЛИС в наноэлектронике.	20	5	1		4			15
	ИКР	0,25	0,25				0,25		
	Экзамены, зачеты и консультации	8,75						8,75	

4.3 Содержание дисциплины

4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Общие сведения о ПЛИС, основные понятия. Архитектура ПЛИС. Архитектура CPLD. Архитектура FPGA.	1	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
2	Аппаратные блоки FPGA. Конфигурируемые логические блоки. Блоки ввода-вывода. Направления развития FPGA.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
3	Программирование и конфигурирование ПЛИС.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
4	Инструменты проектирования устройств на ПЛИС. Этапы проектирования устройств на ПЛИС.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
5	Проектирование на основе языков описания аппаратных средств. Описание устройств на языке VHDL. Проектирование средств цифровой обработки сигналов.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
6	Проектирование устройств со встроенными микропроцессорами. Применение ПЛИС в наноэлектронике.	1	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет

4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Общие сведения о ПЛИС, основные понятия. Архитектура ПЛИС. Архитектура CPLD. Архитектура FPGA.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
2	Аппаратные блоки FPGA. Конфигурируемые логические блоки. Блоки ввода-вывода. Направления развития FPGA.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
3	Программирование и конфигурирование ПЛИС.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
4	Инструменты проектирования устройств на ПЛИС. Этапы проектирования устройств на ПЛИС.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
5	Проектирование на основе языков описания аппаратных средств. Описание устройств на языке VHDL. Проектирование средств цифровой обработки сигналов.	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет

4.3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Моделирование последовательных цифровых устройств	2	ПК-2; ПК-7; ПК-8	Отчет о лабораторной работе, зачет
2	Разработка диспетчера памяти	4	ПК-2; ПК-7; ПК-8	Отчет о лабораторной работе, зачет
3	Разработка передатчика байтов по стандарту RS232	4	ПК-2; ПК-7; ПК-8	Отчет о лабораторной работе, зачет

4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Общие сведения о ПЛИС.	6	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
2.	Аппаратные блоки FPGA.	8	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
3.	Программирование и конфигурирование ПЛИС.	10	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
4.	Инструменты проектирования устройств на ПЛИС.	14	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
5.	Проектирование на основе языков описания аппаратных средств.	16	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет
6.	Проектирование устройств со встроенными микропроцессорами. Применение ПЛИС в наноэлектронике.	15	ПК-2; ПК-7; ПК-8	зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Применение программируемой логики в наноэлектронике»»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная учебная литература

1. Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуров В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2010.— 272 с.
2. Майк Предко PIC-микроконтроллеры. Архитектура и программирование [Электронный ресурс]/ Майк Предко— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2010.— 512 с.
3. Жмакин А.П. Архитектура ЭВМ: Учеб. пособие. СПб.: БХВ-Петербург. 2008. 320с.
4. Колесниченко О.В. Аппаратные средства РС. СПб. 2010. 800с.

6.2 Дополнительная учебная литература:

1. Белов А.В. Конструирование устройств на микроконтроллерах. СПб.: Наука и техника 2005 256с.
2. Костров Б.В. Архитектура микропроцессорных систем: Учеб. пособие. М.: Диалог-МИФИ. 2007. 304с.
3. Каспер Э. Программирование на языке Ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. М.: Горячая линия. 2004. 191с.
4. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения. Пер.с фр. М.:ДМК Пресс. 2003. 272с.
5. Предко М. Справочник по PIC-микроконтроллерам. Пер.с англ. М.:ДМК Пресс. 2006. 504с.
6. Баранов В.Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. М.:ДОДЭКА-XXI. 2004. 287с.
7. Гук М.Ю. Аппаратные интерфейсы ПК. Энцикл. СПб.: Питер. 2003. 527с.
8. Гук М. Аппаратные средства IBM PC. Бестселлер. Энциклопедия. М.: СПб.: Питер. 2004. 923с.
9. Смит Дж. Сопряжение компьютеров с внешними устройствами. Уроки реализации. М.: Мир. 2000. 266с

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Проектирование цифровых устройств на основе САПР фирмы Xilinx: Методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: В.Н. Локтюхин, С.В. Челебаев, Н.В. Шемонаев. Рязань, 2005. 24 с.
2. Применение языка описания аппаратуры VHDL для проектирования устройств цифровой схемотехники на примере построения приемо-передатчиков по стандарту RS232: мето-

дические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. С.В. Челебаев. – Рязань: РГРТУ, 2007. – 16 с.

6.6 Методические указания к курсовому проектированию (курсовой работе) и другим видам самостоятельной работы

Изучение дисциплины «Применение программируемой логики в наноэлектронике» проходит в 3 семестре 2 года обучения. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов. Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины; освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний; освоению умений по исследованию характеристик и параметров материалов электронной техники.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение тестовых заданий текущего контроля успеваемости;
- итоговая аттестация по дисциплине – текущий контроль (подготовка к экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить особенности практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: позволяет самостоятельно изучить особенности электронных процессов в твердом теле и применения их в микро и наноэлектронике, которые не рассмотрены во время лекций и лабораторных занятий. Кроме того, рабочая программа предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы), самостоятельном решении задач из методических пособий.

Подготовка к лабораторному занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и подготовке предварительного отчета, который должен быть завершен при ее выполнении в лаборатории.

Методические требования к оформлению отчетов о лабораторных работах:

Отчет о лабораторной работе должен содержать следующие элементы:

- номер, название и цель работы;
- основные расчетные соотношения;
- таблицы результатов экспериментов, выполненные карандашом по линейке либо при помощи соответствующей компьютерной программы;
- графики экспериментальных зависимостей, полученных при выполнении лабораторной работы;
- выводы, содержащие анализ экспериментальных зависимостей, сравнение результатов, полученных в работе, с данными справочной литературы.

Перед выполнением лабораторной работы каждому студенту необходимо иметь полностью оформленный отчет о ранее выполненной работе и отчет о выполняемой работе, содержащий все перечисленные элементы (за исключением экспериментальных данных в таблице, графиков, выводов). При несоблюдении указанных требований студент к лабораторной работе не допускается.

Подготовка к зачету, экзамену. В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра, при этом основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это добросовестное посещение занятий, выполнение в назначенный срок и активность при выполнении тестовых заданий по дисциплине). Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

7 ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры микро- и наноэлектроники РГРТУ: <http://www.rsreu.ru/faculties/fe/kafedri/mnel>; <https://disk.rsreu.ru>.
2. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
4. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://www.e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

8 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);
2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);

3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);
4. LibreOffice
5. Adobe acrobat reader
6. Среда инженерно-графического программирования LabView 9
7. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 51 главного учебного корпуса	Специализированная мебель (40 посадочных мест) ПК Intel Celeron 1,8 ГГц – 1 шт. Проектор Sanyo PLC-XP4 Экран Аудиторная доска Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
2	Помещение для самостоятельной работы, № 501, к 2 лабораторный корпус	Магнитно-маркерная доска; ПК Intel Celeron CPV J1800 – 25 шт; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
3	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, № 111а главного учебного корпуса	25 рабочих мест с ПЭВМ, Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.
4	Аудитория для хранения и ремонта	2 компьютера: ПЭВМ на базе CPU E5300

оборудования, № 343 главного учебного корпуса	Dual Core 2,6 GHz, ПЭВМ E2200 ASUS, принтер hp 1010, копир. аппарат Canon 5 мест
--	--

Программу составил:

к.ф.-м.н., доцент,
доцент каф. МНЭЛ



(Рыбин Н.Б.)