

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»

Декан ФЭ

/ Н.М. Верещагин

«22» 06 20 20 г

Заведующий кафедрой МНЭЛ

/ В.Г. Литвинов

«22» 06 20 20 г



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РПУИМД

А.В. Корячко

20 20 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 _« Функциональные узлы электронных устройств»

Направление подготовки

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Направленность (профиль) подготовки

Микро- и наноэлектроника

Уровень подготовки

Академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»,

утвержденного 19.09.2017 № 927

Разработчики
Доцент каф. МНЭЛ
к.ф.-м.н



В.В. Гудзев

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 теоретических знаний и практических навыков в области схмотехнического проектирования функциональных узлов электронных устройств 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:

- обучение особенностям схмотехнического проектирования функциональных узлов электронных устройств;
- обучение основным методикам схмотехнического расчета функциональных узлов электронных устройств;
- обучение применению современных интерактивных программных комплексов для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей функциональных узлов электронных устройств;
- обучение навыкам и умениям по использованию стандартных схмотехнических приемов при разработке и проектированию функциональных узлов электронных устройств;
- обучение навыкам и умениям компьютерного моделирования функциональных узлов электронных устройств;
- обучение навыкам исследовательской и инженерной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, и относится к дисциплинам (модулям) по выбору 1 (ДВ.1) учебного плана основных профессиональных образовательных программ (далее – образовательных программ) бакалавриата «Микро- и нанoeлектроника», «направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Настоящая дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана: «Математика» (Б1.О.09), «Физика» (Б1.О.10), «Теоретические основы электротехники» (Б1.О.20), «Твердотельная электроника» (Б1.В.01.04), «Пакеты прикладных программ в электронике» (Б1.О.17), «Схмотехника микроэлектронных устройств» (Б1.В.ДВ.07.01), «Микросхмотехника» (Б1.В.ДВ.01.01).

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные факты, базовые концепции и модели физики, твердотельной электроники, теоретических основ электротехники, схмотехники аналоговых и цифровых схем и блоков;

уметь: применять на практике основные приемы расчета и моделирования электрических схем;

владеть: навыками использования программных средств обработки и представления данных.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Научно-исследовательская практика (Б2.В.02(Н)), «Преддипломная практика» (Б2.О.02.01(Пд)) 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.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники	Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле.	ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ИД – 1 ПК-1 Знать: принципы схемотехнического проектирования отдельных блоков электронных приборов, схем и устройств. ИД – 2 ПК-1 Уметь: строить физические и математические модели электронных приборов, схем, устройств. ИД – 3 ПК-1 Владеть: навыками компьютерного моделирования электрических схем.
Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники	Инженер-конструктор аналоговых сложно-функциональных блоков. Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле.	ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИД – 1 ПК-3 Знать: принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов. ИД – 2 ПК-3 Уметь: проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов. ИД – 3 ПК-3 Владеть: навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем.

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 часа).

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 1 учебного плана ОПОП
Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	32,25
В том числе:	
Лекции	16
Лабораторные работы (ЛР)	16
Иная контактная работа (ИКР)	0,25
Самостоятельная работа (СР) (всего)	67
Контроль	8,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет
Общая трудоемкость час	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	32,25

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
			всего	Лекции	ЛР	ИКР		
	Всего	108	32,25	16	16	0,25	8,75	67
1	Введение. Функциональные узлы аналоговой и цифровой электронике.	2	2	2				
2	Вторичные источники электропитания.	12	2	2				10
3	Генераторы электрических сигналов.	16	6	2	4			10
4	Усилительные каскады.	16	6	2	4			10
5	Преобразователи электрических сигналов.	23	6	2	4			17
6	Детекторы и модуляторы сигналов.	16	6	2	4			10
7	Блоки автоматического регулирования.	12	2	2				10

8	Заключение. Тенденции развития элементной базы функциональных узлов электронных устройств	2	2	2				
	ИКР	0,25	0,25			0,25		
	Зачет 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	Введение. Функциональные узлы аналоговой и цифровой электронике.	2	ПК-1, ПК-3	зачет
2	Источники напряжения, источники тока. Вторичные источники электропитания, стабилизированные блоки питания, импульсные блоки питания.	2	ПК-1, ПК-3	зачет
3	Генераторы синусоидального напряжения. Генераторы прямоугольных импульсов. Генераторы линейноизменяющегося напряжения. Генераторы сигналов специальной формы. Мультивибраторы.	2	ПК-1, ПК-3	зачет
4	Усилительные каскады. Предварительные усилители. Широкополосные усилители. Прецизионные усилители. Малошумящие усилители. Усилители мощности.	2	ПК-1, ПК-3	зачет
5	Преобразователи сигналов. Преобразователи ток-напряжение, заряд-напряжение, емкость-напряжение. Преобразователи напряжение-частота, напряжение - временной интервал.	2	ПК-1, ПК-3	зачет
6	Детекторы и модуляторы сигналов. Амплитудный, фазовый, частотный детекторы. Амплитудный, фазовый, частотный модуляторы. Амплитудно-импульсные модуляторы.	2	ПК-1, ПК-3	зачет
7	Блоки автоматического регулирования. Основные положения теории автоматического регулирования. Типы регуляторов. Отслеживающая синхронизация (автоподстройка).	2	ПК-1, ПК-3	зачет
8	Тенденции развития элементной базы функциональных узлов электронных устройств	2	ПК-1, ПК-3	зачет

4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Генераторы электрических сигналов	4	ПК-1, ПК-3	Отчет по ЛР, зачет

2	Усилительные каскады	4	ПК-1, ПК-3	Отчет по ЛР, зачет
3	Преобразователи электрических сигналов.	4	ПК-1, ПК-3	Отчет по ЛР, зачет
4	Детекторы и модуляторы сигналов.	4	ПК-1, ПК-3	Отчет по ЛР, зачет

4.3.3 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Высоковольтные источники питания	10	ПК-1, ПК-3	зачет
2.	Генераторы сигналов сложной формы	10	ПК-1, ПК-3	зачет
3.	Высоковольтные усилители.	10	ПК-1, ПК-3	зачет
4.	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	17	ПК-1, ПК-3	зачет
5.	Амплитудно-импульсные модуляторы.	10	ПК-1, ПК-3	зачет
6.	Фазовая автоподстройка частоты	10	ПК-1, ПК-3	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 «Функциональные узлы электронных устройств»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Авдеев В.А. Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс] / В.А. Авдеев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 848 с. — 978-5-4488-0053-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63578.html>

2. Глазков В.В. Программируемые логические интегральные схемы фирмы Altera [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине «Технология и схемотехника средств управления в технических системах» / В.В. Глазков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 136 с. — 978-5-7038-3839-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31617.html>

3. Шишкин Г.И. Функциональные устройства цифровых систем [Электронный ресурс]: монография / Г.И. Шишкин, С.Н. Гончаров. — Электрон. текстовые данные. — Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011. — 350 с. — 978-5-9515-0179-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60873.html>

4. Функциональные узлы аппаратных средств вычислительной техники [Электронный ресурс] : практикум по дисциплине Аппаратные средства вычислительной техники / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 44 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61729.html>

5. Вовченко П.С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства) [Электронный ресурс] : практикум для студентов / П.С. Вовченко, Г.А.

Дегтярь. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 108 с. — 978-5-7782-2229-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45183.html>

6. Сажнёв А.М. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Сажнёв, Л.Г. Рогулина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 218 с. — 978-5-7782-1902-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47728.html>

6.2 Дополнительная литература

1. Андреев А.Л. Элементы и узлы электронных и оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Л. Андреев, В.В. Коротаев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 150 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65395.html>

2. Методические рекомендации по подготовке студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций; сост.: Т.А.Холомина, Е.Н.Евдокимова / Рязан. гос. радиотехн. ун-т.- Рязань, 2016. 16 с.

3. Титце. У, Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. Т. 1. Пер. с нем. -М.: Додека-XXI, 2008 г. - 832 с.

4. Титце. У, Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. В 2 т. Т. 2. Пер. с нем. -М.: Додека-XXI, 2008 г. - 942 с.

6.3 Нормативные правовые акты

6.4 Периодические издания

6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Микросхемотехника аналоговых интегральных схем: метод указ к лаб. работам / Н. В. Вишняков, В. В. Гудзев, А. Д. Маслов; РГРТУ. - Рязань, 2017. - 21с. - Библиогр.: с. 21

2. Архипов С.Н. Практикум по аналоговой схемотехнике устройств телекоммуникаций [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Архипов, М.С. Шушнов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 154 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55491.html>

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

Изучение дисциплины «Функциональные узлы электронных устройств» осуществляется в 8 семестре. 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.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным и практическим занятиям);
- выполнение курсовой работы;

- 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 свойств ряда материалов и применения их в электронной технике, 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 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 на лабораторных занятиях). 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>.
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. Программная среда схемотехнического моделирования MicroCAP;
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

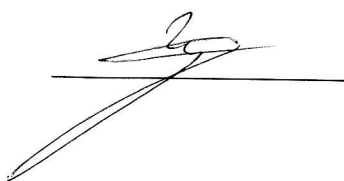
Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 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;
- 3) лаборатория электрофизических измерений параметров и характеристик материалов электронной техники.

№	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 (32 посадочных мест) ПК Intel Celeron 2,4 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, № 203 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 оборудования, № 343 главного учебного корпуса	2 компьютера: ПЭВМ на базе CPU E5300 Dual Core 2,6 GHz, ПЭВМ E2200 ASUS, принтер hp 1010, копир. аппарат Canon 5 мест

Программу составил:

к.ф.-м.н.,
доцент каф. МНЭЛ



Гудзев В.В.