


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 20 20 г

Руководитель ОПОП  
 / В.Г. Литвинов  
«22» 06 20 20 г



«СОГЛАСОВАНО»

Проректор РОПиМД  
/ А.В. Корячко  
06 20 20 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 «Проектирование систем в корпусе»**

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 микроэлектроника»,

утвержденного 22.09.2017 № 959

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 проектирования систем в корпусе 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, новым методам и подходам в проектировании систем в корпусе;
- развитие способностей анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников;
- обучение применению современных интерактивных программных комплексов для составления проектно-конструкторскую документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;
- обучение навыкам и умениям по использованию специализированного программно-математического обеспечения для решения инженерных задач;
- обучение навыкам исследовательской и инженерной работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Проектирование систем в корпусе» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.В и относится к дисциплинам по выбору 2 основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Микро- и нанoeлектроника», направления 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах, освоенных студентами по программам академического бакалавриата: Б1.В.06 «Конструирование микро- и наносистем» и магистратуры: Б1.Б.Д.05 «Программируемые логические интегральные схемы», Б1.Б.Д.07 «Проектирование и технология электронной компонентной базы», Б1.Б.Д.09 «Применение современных САД/САЕ систем в электронике».

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 систем в корпусе.

**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.

#### Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

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: <u>Микро- и наноэлектроника</u>				
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Обеспечение полного цикла проектирования топологической системы типа "система в корпусе"	Специалист по проектированию систем в корпусе	ПК-6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Знает современные технические требования к выбору конструктивно-технологического базиса изделий микро- и наноэлектроники ИД-2 <sub>ПК-6</sub> Умеет анализировать литературные и патентные источники при разработке изделий микро- и наноэлектроники. ИД-3 <sub>ПК-6</sub> Владеет навыками конструирования изделий микро- и наноэлектроники.	29.006 Специалист по проектированию систем в корпусе
		ПК-7 Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Знает схемы и устройства изделий микро- и наноэлектроники различного функционального назначения. ИД-2 <sub>ПК-7</sub> Умеет подготавливать технические задания на выполнение проектных работ ИД-3 <sub>ПК-7</sub> Владеет навыками разработки архитектуры изделий микро- и наноэлектроники	

		<p>ПК-8 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-8</sub> Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства. ИД-2<sub>ПК-8</sub> Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники. ИД-3<sub>ПК-8</sub> Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники</p>	
		<p>ПК-9 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-9</sub> Знает принципы выработки рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических операций и технологических процессов производства изделий микроэлектроники. ИД-2<sub>ПК-9</sub> Умеет анализировать характеристики изделий электронной техники и процессов их изготовления. ИД-3<sub>ПК-9</sub> Владеет навыками оценки экономической эффективности технологических процессов.</p>	

#### 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 6 ЗЕ (216 часов).

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.В, и относится к дисциплинам по выбору 2 учебного плана ОПОП «Микро- и наноэлектроника».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>52,65</b>
В том числе:	
Лекции	20
Практические занятия (ПЗ)	20
Лабораторные работы (ЛР)	10
Консультации	2
Иная контактная работа (ИКР)	0,65
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>103,3</b>
<b>Контроль</b>	<b>44,35</b>
Курсовая работа (проект) (КРП)	15,7
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен
Общая трудоемкость час	216
Зачетные Единицы Трудоемкости	6
Контактная работа (по учебным занятиям)	52,65

#### 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	КРП	СР
			всего	Лекции	ЛР	ПЗ	ИКР	Консультации			
	<b>Всего</b>	<b>216</b>	<b>52,65</b>	20	10	20	0,65	2	<b>44,35</b>	<b>15,7</b>	<b>103,3</b>
1	Проектирование источников электропитания систем в корпусе.	16	6	2	2	2					10
2	Проектирование аналоговых блоков системы в корпусе.	32	12	4	2	6					20
3	Проектирование цифровых блоков систем в корпусе.	32	12	6	2	4					20
4	Запоминающие устройства систем в корпусе.	17,3	4	2	-	2					13,3
5	Проектирование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Системы сбора данных.	30	10	4	2	4					20

6	Проектирование систем автоматического контроля.	26	6	2	2	2					20
	ИКР	0,65	0,65				0,65				
	Курсовая работа (проект)	15,7								15,7	
	Экзамены и консультации	46,35	2					2	44,35		

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Проектирование источников электропитания систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
2	Проектирование усилительные каскадов систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
3	Преобразователи аналоговых сигналов.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
4	Проектирование цифровых логических блоков систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
5	Последовательностные логические схемы.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
6	Проектирование арифметико-логических блоков систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
7	Запоминающие устройства систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
8	Проектирование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Проектирование систем сбора данных.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
9	Проектирование систем управления технологическим процессом.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
10	Проектирование систем автоматического контроля.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен

#### 4.3.2 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Источники электропитания систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
2	Усилительные каскады систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
3	Преобразователи аналоговых сигналов.	4	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
4	Комбинационно-логические схемы	4	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен

5	Запоминающие устройства систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
4	Проектирование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Системы сбора данных.	4	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
5	Системы управления.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен

#### 4.3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Источники электропитания систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
2	Усилительные каскады систем в корпусе.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
3	Комбинационно-логические схемы	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
4	Системы сбора данных	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
5	Системы контроля и управления.	2	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Проектирование источников электропитания систем в корпусе.	10	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
2.	Проектирование аналоговых блоков системы в корпусе.	20	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
3.	Проектирование цифровых блоков систем в корпусе.	20	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
4.	Запоминающие устройства систем в корпусе.	13,3	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
5.	Проектирование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Системы сбора данных.	20	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен
6.	Проектирование систем автоматического контроля.	20	ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9	экзамен

## 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 «Проектирование систем в корпусе»).



## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Попов В.Д., Белова Г. Ф. Физические основы проектирования кремниевых цифровых интегральных микросхем в монолитном и гибридном исполнении. Издательство "Лань", 2013 г. 208 с. Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/5850#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/5850#book_name).
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.  
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: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. С.В. Челебаев. – Рязань: РГРТУ, 2007. – 16 с.
3. Рыбин Н.Б., Рыбина Н.В. Конструирование микро- и наносистем. Методические указания к лабораторным работам. Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Рязань, 2017. 16 с.
4. Рыбин Н.Б., Рыбина Н.В. Кусакин Д.С. Конструирование микро- и наносистем. Методические указания к лабораторным работам. Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Рязань, 2018. 16 с.

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

Изучение дисциплины «Проектирование систем в корпусе» 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 таб-

лице, 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 нанoeлектроники 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 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.,  
доц. каф. МНЭЛ



Гудзев В.В.