

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

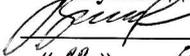
Кафедра «Микро- и нанoeлектроника»

«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 ОПОП

А.В. Корячко

20 20 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б2.О.02.01(Н) «Научно-исследовательская работа (часть 1)»**

Направление подготовки  
11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Направленность (профиль) подготовки  
Микро- и нанoeлектроника

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  
профессор каф. МНЭЛ  
д.ф.-м.н.

Т.А.Холомина



---

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МНЭЛ

« 19 » 06 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой МНЭЛ

д.ф.-м.н., доцент



В.Г. Литвинов

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является формирование у студентов-магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника», ОПОП «Микро- и наноэлектроника», профессиональных компетенций в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом посредством обеспечения этапов формирования компетенций в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

### **Задачи:**

- углубление теоретической подготовки;
- развитие навыков применения современных методов исследования, представления и защиты результатов выполненной работы;
- формирование и развитие навыков проведения научно-исследовательской работы;
- формирование навыков самостоятельной постановки задач, структурирования и анализа полученных результатов, формулировки выводов;
- формирование и развитие навыков разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач;
- формирование навыков формулировки целей и задач научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способности обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач;
- формирование навыков разработки технических заданий на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники;
- формирование навыков проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем подготовки производства;
- формирование навыков разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники;
- формирование навыков обеспечения технологичности изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценки экономической эффективности технологических процессов;
- формирование навыков авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники на этапах проектирования и производства;
- подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б2.О.02.01(Н) «Научно-исследовательская работа (часть 1)» (НИР) относится к дисциплинам обязательной части Блока 2 «Практика» основных профессиональных образовательных программ (далее – образовательных программ) магистратуры» ОПОП «Микро- и наноэлектроника» направления 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника».

Освоение программы практики основано на знаниях и умениях, полученных студентами после освоения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана магистратуры, а также на результатах производственной практики, содержательно и методологически взаимосвязано со следующими дисциплинами учебного плана подготовки магистров по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника», ОПОП «Микро- и наноэлектроника»: «Методы анализа наносистем»

(Б1.О.03), «Проектирование сложнофункциональных блоков» (Б1.В.ДВ.02.01), «Проектирование систем в корпусе» (Б1.В.ДВ.02.02), «Электронные процессы в твердом теле» (Б1.О.08), «Фундаментальные основы физики наносистем и нанотехнологий» (Б1.В.05) и др.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- современные проблемы в области электроники, микроэлектроники, нанотехнологий;
- состояние, проблемы, тенденции и перспективы развития и использования достижений микро- и микроэлектроники в различных областях науки и техники;
- физические явления и процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий;
- методологию использования современного аналитического оборудования в микро- и микроэлектронике;

**уметь:**

- осуществлять поиск источников литературы по теме исследования или разработки с привлечением современных информационных технологий;
- проводить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследования (разработки);
- применять информационные технологии и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- решать прикладные задачи в области исследований (разработок) электронных устройств;
- осуществлять подбор, систематизацию, анализ необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- обоснованно выбирать соответствующие методы и методики исследования, исходя из задач темы выпускной квалификационной работы;
- проводить статистическую обработку экспериментальных данных, анализировать результаты и представлять их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, выпускной квалификационной работы);

**владеть:**

- навыками экспериментального исследования параметров и характеристик твердотельных материалов и приборов.

Практика обеспечивает преемственность и последовательность в изучении теоретического и практического материала и предусматривает комплексный подход к освоению программы магистратуры. НИР выполняет функции общепрофессиональной и профессиональной подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. Практика направлена на приобретение, развитие и закрепление практических навыков научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической видов деятельности.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы 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.

### 3.1.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. ИД-2 УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. ИД-3 УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

## 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

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части Блока 2 «Практика» учебного плана ОПОП «Микро- и нанoeлектроника».

Дисциплина изучается на 1 курсе 1 и 2 семестрах.

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет по очной и очно-заочной формам обучения 6 ЗЕ (216 часов).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	2,25	2	0,25
В том числе:			
Консультации	2	2	-
Иная контактная работа (ИКР)	0,25	-	0,25
<b>Контактная внеаудиторная работа (КВР) (всего)</b>	10	5	5
<b>Иная форма работы (ИФР)</b>	195	101	94
<b>Контроль</b>	8,75	-	8,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)		-	Дифференцированный зачет
Общая трудоемкость час	216	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	3	3
<b>Контактная работа (по учебным занятиям)</b>	8,75	-	8,75

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

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем			ИФР	Контроль	
			всего	Консультации	КВР			ИКР
<b>Всего</b>		<b>216</b>	<b>12,25</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>0,25</b>	<b>195</b>	<b>8,75</b>
<b>Семестр 1</b>								
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>101</b>	<b>-</b>
1	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 1	7	7	2	5			
ИФР		101					101	
<b>Семестр 2</b>								
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>5,25</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>0,25</b>	<b>94</b>	<b>8,75</b>
2	Основные цели, задачи и содержание научно-исследовательской работы магистрантов, часть 1, семестр 2	5,25	5,25		5	0,25		
ИФР		94					94	
Дифференцированный зачет и консультации		8,75						8,75

#### 4.3 Содержание дисциплины

##### 4.3.1 Консультации

№ п/п	Темы консультаций	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основные цели, задачи и содержание НИР. Этапы НИР по ОПОП «Микро- и наноэлектроника» направления подготовки 11.03.04. Применение специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач (1 семестр)	2	УК-1	Отчет о НИР. Дифференцированный зачет

##### 4.3.2 Контактная внеаудиторная работа

##### 1 семестр

№ п/п	Темы контактной внеаудиторной работы	Трудоемкость (недели)	Формируемые компетенции	Форма контроля (отчетная документация)

№ п/п	Темы контактной внеаудиторной работы	Трудоемкость (недели)	Формируемые компетенции	Форма контроля (отчетная документация)
1	- Организационное собрание магистрантов с научными руководителями и руководителем ОПОП «Микро- и наноэлектроника», знакомство и уточнение задач НИР, ее содержания в зависимости от места выполнения – базы НИР. - Заключение договора на НИР (и все виды практик). - Составление и согласование с предприятием индивидуального плана НИР. Утверждение темы НИР	1-2-я недели	УК-1	Договор на выполнение НИР. Индивидуальный план НИР магистранта;
2	Обоснование актуальности темы исследования, выбор объекта и предмета исследования	3-6-я недели	УК-1	Часть 1-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1
3	Анализ индивидуального задания по научно-исследовательской работе (НИР)	6-10-я недели	УК-1	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1
4	Формирование базы информационных источников по теме НИР	В течение семестра	УК-1	Часть 3-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1
5	Участие в научно-практических конференциях и публикация тезисов	В течение семестра	УК-1	Опубликованные тезисы доклада
6	Выполнение самостоятельной работы (по усмотрению руководителя)	В течение семестра	УК-1	Часть 4-я отчета о НИР, часть 1, семестр 1
7	Подготовка и презентация отчета о НИР на заседании кафедры	16-17-я недели	УК-1	Доклад и презентация по результатам НИР, часть 1 в 1 семестре Оформленный отчет о НИР за 1 семестр

## 2 семестр

№ п/п	Темы контактной внеаудиторной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля (отчетная документация)
-------	--------------------------------------	---------------------	-------------------------	--

№ п/п	Темы контактной внеаудиторной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля (отчетная документация)
1	Формирование плана и графика работы над индивидуальным заданием по НИР, часть 1, семестр 2	1-3-я недели	УК-1	Часть 1-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2
2	Теоретическое исследование объекта и предметной области	В течение семестра	УК-1	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2
3	Обновление базы информационных источников по теме НИР	В течение семестра	УК-1	Часть 2-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2
4	Проектно-конструкторская, производственно-технологическая и (или) экспериментальная части задания по теме НИР	В течение семестра	УК-1	Часть 3-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2
5	Участие в научно-практических конференциях	В течение семестра	УК-1	Опубликованные тезисы доклада
6	Публикация статьи	В течение семестра	УК-1	Не менее 1 статьи
7	Выполнение самостоятельной работы (по усмотрению руководителя)	В течение семестра	УК-1	Часть 4-я отчета о НИР, часть 1, семестр 2
8	Подготовка и презентация отчета по НИР, часть 1, семестр 2 на заседании кафедры	15-16-я недели	УК-1	Дифференцированный зачет. Доклад и презентация по результатам НИР, часть 1 в 1 семестре Оформленный отчет о НИР за 2 семестр

Содержание программы научно-исследовательской работы включает в себя:

- возможное участие магистранта в производственной деятельности;
- встречи со специалистами, знающими постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы;
- встречи со специалистами, знающими действующие стандарты и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации производственного и технологического оборудования, программам испытаний, оформлению технической документации;

- изучение возможностей проведения научных исследований в области новых физических явлений для создания новых материалов, технологий, компонентов, приборов и устройств электроники, микро - и наноэлектроники;
- сравнение результатов исследований (разработок) с аналогичными отечественными и зарубежными результатами.

## **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 «Б2.О.01(н) «Научно-исследовательская работа (часть 1)»»).

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

1. Челебаев С.В., Гудзев В.В. Разработка технологической документации: учеб. пособие. – Рязан. гос. радиотехн. университет. 2012. – 64 с. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А.Холомина. — Электрон. текстовые данные. — Режим доступа: <https://disk.rsreu.ru> (доступ по паролю).
2. Научно-исследовательская работа: метод. указ. / Чеглакова С.Г. и др.; РГРТУ. – Рязань, 2016. – 20 с.
3. Марков В.Ф. Материалы современной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Марков, Х.Н. Мухамедзянов, Л.Н. Маскаева. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 272 с. — 978-5-7996-1186-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13990.html> .

### **6.2 Дополнительная литература**

1. 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.
2. Локтюхин В.Н., Мальченко С.И., Михеев А.А. Методические материалы по подготовке и представлению (презентации) инновационных проектов студентов, аспирантов и молодых ученых по направлению «Наноматериалы». – Рязан. гос. радиотехн. университет. 2008. – 42 с.

### **6.3 Нормативные правовые акты**

### **6.4 Периодические издания**

### **6.6 Методические указания к внеаудиторной работе при выполнении задания по НИР, часть 1**

Индивидуальное задание по дисциплине Б2.О.02 (н) «Научно-исследовательская работа (часть 1)» выполняется обучающимися по индивидуальному, утвержденному зав. кафедрой (руководителем ОПОП) и директором ИМиА плану, который включает в себя сроки выполнения отдельных этапов и формы отчетности по ним.

Учебно-методическое обеспечение НИР, часть 1 включает в себя пособия, рекомендованные для внеаудиторной работы магистранта, инструкции по эксплуатации производственного и исследовательского оборудования.

Во время выполнения задания по НИР, часть 1 магистрант осуществляет сбор, обработку и систематизацию фактического и литературного материала к выпускной квалификационной работе.

Рабочая программа и индивидуальные задания по НИР, часть 1 разрабатываются применительно к конкретной базе практики, подписывается лицом, разработавшим ее, и заведующим кафедрой. Рабочая программа практики должна ежегодно обновляться.

Отчет о научно-исследовательской работе - основной документ, характеризующий работу магистранта во время практики. Отчет оформляется и выносится на защиту в конце каждого (1-3) семестра. Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных ГОСТом.

### ***Требования к структуре отчета по НИР, часть 1:***

1) титульный лист и основные итоги выполнения индивидуального задания по НИР, часть 1;

2) часть 1-я – «Анализ индивидуального задания по НИР, часть 1. Формирование плана и графика работы над индивидуальным заданием» – отражает актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, оценку современного состояния изучаемой проблемы, краткие выводы по результатам выполненной работы;

3) часть 2-я – «Аналитический этап. Техничко-экономическое обоснование темы НИР, часть 2» – отражает оценку современного состояния изучаемой проблемы, представляет собой литературный обзор источников в форме современных научных статей и монографий по теме исследования, выявление вопросов, требующих углубленного изучения; формирование и обоснование собственной точки зрения на рассматриваемые проблемы и возможные пути их разрешения. Формируется индивидуальная методика исследования в виде схемы исследования, отражающей его этапы, а также гипотезу и тезисы, положенные в основу исследования. Материал не должен иметь только компилятивный характер, но обладать новизной, практической значимостью, отражать точку зрения автора на изучаемые проблемы. Здесь же приводится анализ объекта и методологические подходы к решению поставленной задачи;

4) часть 3-я – «Расчетная проектно-конструкторская, производственно-технологическая и (или) экспериментальная части задания по теме НИР, часть 1» – характеристика и результаты выполнения основной части индивидуального задания в рамках НИР, часть 1; результаты внедрения предложений магистранта. Краткое описание предложенных нововведений (новаций) в виде тезисов, выносимых на защиту, предполагает их предварительную формулировку в объеме 3-5 страниц текста с целью определения путей решения проблем в рамках темы индивидуального задания по НИР, часть 1.

5) часть 4-я – «Выводы и заключение по выполнению темы индивидуального задания по НИР, часть 1» - анализ результатов разработки (экспериментального исследования), итоги моделирования процессов, параметров, характеристик объекта исследования, реализации цели и задач исследования (проектирования) согласно индивидуальному заданию;

6) список использованных источников;

7) приложения (при необходимости);

8) отзыв руководителя практики от университета;

9) отзыв с предприятия о прохождении НИР, часть 1 с печатью и подписью руководителя практики от предприятия;

10) справка о внедрении предложений магистранта в деятельность организации (по возможности).

### ***Требования к докладу и презентации при защите отчета по НИР, часть 1:***

- доклад должен содержать основные результаты НИР, часть 2 и соответствовать представленному отчету. Выступление студента по времени не должно превышать 7-10 мин.;
- презентация должна отражать основные положения доклада, в своей структуре содержать титульный слайд, основную часть (от 10 слайдов) и выводы (рекомендации).

## **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;

3) лаборатории РГРТУ или специализированные подразделения предприятий и научных центров.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная лабораторным оборудованием, № 57 главного учебного корпуса	20 мест, мультимедиа проектор, доска магнитно-маркерная, компьютер, 14 лабораторных стендов, 2 виртуальных лабораторных стенда, 8 лабораторных столов, вольтметры В7-40, вольтметры Ф-283, осциллографы С1-76, С1-98, источники питания APS 7205
2	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, лабораторных работ текущего контроля и промежуточной аттестации, № 42 главного учебного корпуса	24 места, мультимедиа проектор, доска магнитно-маркерная, компьютер, 3 измерительных прибора NanoEducator, устройство точения игл
3	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.
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:

д.ф.-м.н., профессор,  
профессор каф. МНЭЛ



(Холомина Т.А.)