

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Промышленной электроники»

«СОГЛАСОВАНО»

Дека́н факультета ФЭ

\_\_\_\_\_ / Н.М. Верещагин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Заведующий кафедрой ПЭл

\_\_\_\_\_ / С.А. Круглов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

\_\_\_\_\_ / А.В. Корячко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.23 «Взаимозаменяемость и надежность»

Направление подготовки

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) подготовки

«Конструирование устройств автоматики и электроники»

Уровень подготовки

**Бакалавриат**

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) Конструирование и технология электронных средств,  
утвержденного

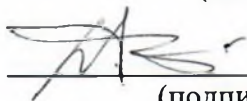
19.09.2017

(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчик

доцент кафедры САПР ВС

(должность, кафедра)



Федоров В.П.

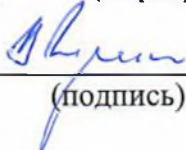
(подпись)(Ф.И.О.)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «ЗИ» 08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

(кафедра)



Корячко В.П.

(подпись)(Ф.И.О.)

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины** является приобретение предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом базовых знаний по основам анализа и оценки надежности, приобретение знаний и навыков в области взаимозаменяемости и необходимой для ее осуществления точности, а также формирование способностей самостоятельно проводить экспериментальные исследования и измерения с последующим грамотным использованием основных приемов обработки и представления данных.

### Задачи:

- получение теоретических знаний по методам обеспечения взаимозаменяемости, проведению соответствующих измерений;
- приобретение умений по применению методов расчета надежности электронных средств, методов проведения испытаний на надежность, способов повышения надежности электронных средств;
- приобретения навыков моделирования надежности систем, проведения измерений и обработки их результатов.

### Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
Об Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	Моделирование сложных технических систем с целью анализа и оптимизации их параметров для достижения требуемой надежности с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ.	Электронно-вычислительные средства (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)
	проектно-конструкторский	Проектирование модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств с учетом заданных требований к надежности, разработка проектно-конструкторской документации на разрабатываемые	

	проектно-технологический	конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями.  Разработка технических заданий на проектирование технологических процессов производства электронных средств; обеспечение технологических мер повышения надежности изделий ЭВС	
	организационно-управленческий	участие в проведении анализа надежности, безопасности и эффективности создаваемого продукта	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.	Электронно - вычислительные машины, комплексы, системы и сети

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.02.07 «Взаимозаменяемость и надежность» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», «Конструирование устройств автоматики и электроники», «Информационные технологии конструирования электронных средств» направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Метрология, стандартизация и технические измерения».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- базовые понятия теории вероятностей;
- основы стандартизации и технических измерений;

уметь:

- осуществлять сбор, обработку и анализ статистических данных;
- проводить технические измерения и анализировать их результаты;

владеть:

- навыками разработки и оформления чертежей изделий;
- навыками работы со справочной литературой;
- применения программных средств для моделирования объектов и процессов.

Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

### **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.

#### **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

<b>Категория (группа) общепрофессиональных компетенций</b>	<b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>
Научные исследования	ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления данных.	<p>ИД-1 опк-2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>ИД-2 опк-2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>ИД-3 опк-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>ИД-4 опк-2. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>ИД-5 опк-2. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации.</p> <p>ИД-6 опк-2. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования.</p> <p>ИД-7 опк-2. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов</p>

		измерений.
--	--	------------

#### 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 дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>	<b>6</b>
В том числе:		
Лекции	24	6
Лабораторные работы (ЛР)	16	6
Практические занятия (ПЗ)	8	6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>51</b>	<b>6</b>
В том числе:		
<b>Контроль</b>		
Вид промежуточной аттестации – зачет	9	6
Общая трудоемкость час	108	6
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	
Контактная работа (по учебным занятиям)	48	6

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

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	лабораторные работы, практические занятия	Контактная роль	
<b>Семестр 6</b>							
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>48</b>	24	24	<b>9</b>	<b>51</b>
1	Введение в курс «Взаимозаменяемость и надежность».	11	6	4	2		5

2	Законы распределения случайных величин и модели случайных процессов.	10	6	4	2		4
3	Основы оценки и способы повышения надежности электронных средств.	34	18	8	10		16
4	Основы взаимозаменяемости.	35	18	8	10		17
5	Зачет и консультации	18				9	9

### 4.3 Содержание дисциплины

#### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основные понятия о взаимозаменяемости и надежности и их взаимосвязь.	2	ОПК-2	зачет
2	Основные характеристики надежности элементов и систем.	2	ОПК-2	зачет
3	Математические модели в теории надежности. Законы распределения случайных величин. Модели случайных процессов.	4	ОПК-2	зачет
4	Основы расчетов надежности электронных средств с учетом действующих факторов. Структурный анализ в расчетах надежности. Логико-вероятностные методы расчета надежности.	4	ОПК-2	зачет
5	Способы повышения надежности электронных средств	2	ОПК-2	зачет
6	Испытания электронных средств на надежность.	2	ОПК-2	зачет
7	Основы взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Полная и неполная взаимозаменяемость. Взаимозаменяемость и методы стандартизации.	2	ОПК-2	зачет
8	Взаимозаменяемость по геометрическим параметрам. Номинальный, действительный и предельный размеры. Допуск, интервал допуска.	2	ОПК-2	зачет
9	Система допусков и посадок ИСО. Выбор посадок. Указание предельных отклонений размеров на чертежах.	2	ОПК-2	зачет
10	Расчет размерных цепей. Приложение методологии расчета размерных цепей к анализу надежности изделий.	2	ОПК-2	зачет

#### 4.3.2 Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Измерение геометрических параметров типовых элементов и проверка их соответствия требованиям стандартов	4	ОПК-2	зачет
2.	Расчет размерных цепей на ЭВМ	4	ОПК-2	зачет
3.	Моделирование и определение коэффициента готовности системы с резервированием.	4	ОПК-2	зачет
4.	Расчет надежности блока ЭВС с помощью автоматизированной справочно-информационной системы.	4	ОПК-2	зачет

#### 4.3.3 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Решение задач по допускам и посадкам. Выбор посадок и указание предельных отклонений размеров на чертежах.	2	, ОПК-2	зачет
2	Вероятностный расчет посадок и размерных цепей	2	ОПК-2	зачет
3	Моделирование определительных испытаний.	2	ОПК-2	зачет
4	Расчет объема выборки при контрольных испытаниях.	2	ОПК-2	зачет

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Основные понятия о взаимозаменяемости и надежности и их взаимосвязь	2	ОПК-2	зачет
2.	Основные характеристики надежности элементов и систем	3	ОПК-2	зачет
3.	Математические модели в теории надежности	4	ОПК-2	зачет
4.	Основы расчетов структурной надежности электронных средств с учетом действующих факторов.	3	ОПК-2	зачет
5.	Логико-вероятностные методы расчета	3	ОПК-2	зачет



	надежности			
6.	Расчет надежности по модели нагрузка-несущая способность	3	ОПК-2	зачет
7.	Оценка надежности компьютерных систем с учетом надежности программ. Модели надежности программ.	3	ОПК-2	зачет
8.	Основные способы повышения надежности электронных средств	3	ОПК-2	зачет
9.	Методы структурного резервирования. Схемы с общим и отдельным резервированием. Смешанное резервирование. Скользящее резервирование.	3	ОПК-2	зачет
10.	Временное и функциональное резервирование. Информационные методы повышения надежности ЭВС.	3	ОПК-2	зачет
11.	Испытания электронных средств на надежность	4	ОПК-2	КР, зачет
12.	Виды взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость и методы стандартизации.	2	ОПК-2	зачет
13.	Неполная взаимозаменяемость: ее целесообразность и методы осуществления.	3		зачет
14.	Система допусков и посадок ИСО	3	ОПК-2	КР, зачет
15.	Расчет размерных цепей	3	ОПК-2	зачет
16.	Взаимозаменяемость по форме, расположению и шероховатости поверхности.	3	ОПК-2	зачет
17.	Взаимозаменяемость изделий и сборочных единиц по негеометрическим параметрам.	3	ОПК-2	зачет

4.3.5 Темы курсовых проектов/курсовых работ -

4.3.6 Темы рефератов

## **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 «Взаимозаменяемость и надежность»»).

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

6.1 Основная литература

1. Белкин И.М. Допуски и посадки (Основные нормы взаимозаменяемости). – М.: Машиностроение, 1992. 528 с.

2. Взаимозаменяемость и надежность: учеб. пособие / В.П Федоров; Рязан. гос. радиотехн. ун-т им. В.Ф.Уткина, Рязань, 2019. 100 с.
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М.: Наука, 1964. – 576 с.
4. Дорохов А.Н., Керножицкий В.А., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л. Обеспечение надежности сложных технических систем. – СПб.: Лань, 2011. 352 с.
5. Острейковский В.А. Теория надежности. – М.: Высш. шк., 2008. 463 с.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Анухин В.И. Допуски и посадки – СПб.: Питер, 2008. 207 с.
2. ГОСТ 25346-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски, отклонения и посадки. – М.: Стандартинформ, 2014.
3. Надежность электромеханических устройств: методические указания к курсовому проекту и индивидуальным занятиям/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: Копейкин Ю.А., Федоров В.П. Рязань, 2017. 20 с.
4. Черкесов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов. – СПб.: Питер, 2005. 479 с.
5. Шишмарев В.П. Надежность технических систем. – М.: Изд. «Академия», 2010. 304 с.
6. Тимошенко С.П., Симонов Б.М., Горошко В.Н. Основы теории надежности: Учебник и практикум для академ. бакалавриата. – М.: Юрайт, 2015. Книга доступна в эл. библиотечной системе biblio-online.ru.
7. Животкевич И.Н., Смирнов А.П. Надежность технических изделий. – 2004. Файл Win-Word размером 3,9 МБ доступен в эл. библиотеке ru.b-ok.org <http://ru.b-ok.org/book/413347/6ac650>
8. Чеканов А.Н. Расчеты и обеспечение надежности электронной аппаратуры. – М.: Изд. КноРус, 2014. 438 с. Файл формата djvu размером 10.4 Мб. Книга доступна на сайте mirknig.su
9. Малафеев С.И., Копейкин А.И. Надежность технических систем: примеры и задачи. - СПб.: Лань, 2016. 320 с. Файл формата pdf размером 13.0 Мб. Книга доступна в эл. библиотечной системе e.lanbook.com
10. ГОСТ 27.003-2016. Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности. – М.: Стандартинформ, 2018.

## 6.3 Нормативные правовые акты

## 6.4 Периодические издания

### 6.5 Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям

1. Взаимозаменяемость и надежность: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: В.П.Федоров, Ю.В.Рябцов, Ю.М.Цыцаркин. – Рязань, 2008. 24 с.
2. Взаимозаменяемость и технические измерения: методические указания к лабораторным работам /Сост. Ю.Л.Виноградов, В.П.Федоров, В.Н.Шемякина.– Рязань: РРТИ, 1989. 36 с.
3. Справочник «Надежность электrorадиоизделий». / МО РФ, - 2002. 574 с. Файл формата pdf размером 8,2 МБ. URL: <https://eknigi.org/apparatura/153832-nadezhnost-yelektroradioizdelij-spravochnik.html>

## 6.6 Методические указания к самостоятельной работе

Изучение дисциплины «Взаимозаменяемость и надежность» проходит в течение 6-го семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

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 практическому занятию);
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету).

Работа над конспектом лекции: лекции – основа всех других форм занятий – позволяют получить целостное представление о дисциплине, сформировать её основные понятия. Лекции помогают структурировать материал и увидеть применение изучаемой теории для решения практических задач. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, размышляя над их содержанием (обратив особое внимание на материал последней лекции). Читать конспект прослушанной лекции рекомендуется в тот же день, найдя для этого 10-15 минут.

Подготовка к лабораторному и практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к лабораторным работам.

Перед сдачей лабораторной работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Так можно сэкономить свое время и время преподавателя.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы. Кроме этого рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемым темам.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – в среднем 1 час в неделю в ходе подготовки к лабораторному или практическому занятию.

Подготовка к зачету: 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 уделить время повторению методов решения типовых задач.

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 основных показателей надежности систем и задания требований к надежности, методов расчета систем на надежность и управления надежностью изделий при их разработке.

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

1. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - <http://cdo.rsreu.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
3. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
5. 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>
6. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>

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

### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- 1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
- 2) система MatLab Classroom, Simulink Classroom (лицензия 629623-629637).
- 3) Kaspersky Endpoint Security (коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191, срок действия с 28.02.2019 по 07.03.2021).

### **Перечень свободного программного обеспечения:**

- 1) СПО Java SDK; написанные в среде Java программы расчета размерных цепей и имитации измерений параметров шероховатости поверхности;
- 2) Программа «Компьютерный лабораторный практикум по расчету надежности электронных средств» (авторы Федоров В.П., Афанасьев М.Н., свидетельство о регистрации № 20505 ИНИПИ РАО ОФЭРНиО), ориентированная на дистанционное обучение.
- 3) LibreOffice.
- 4) Adobe acrobat reader
- 5) Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая

необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям; для проведения лекций и практических занятий аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

2) лаборатория, где имеются:

а) персональные ЭВМ с установленными и загруженными в них программами расчета надежности и моделирования потоков отказов /восстановлений,

б) следующее оборудование:

- координатно-измерительное устройство с оптической головкой;

- двойной микроскоп Линника;

- набор концевых мер длины;

- механические измерительные приборы и инструменты (штангенциркули, микрометры, биениемер);

- весы коромысловые Т-1000;

3) 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
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных и практических, занятий, выполнения индивидуальных заданий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 50 и № 155	Персональный компьютер Pentium – 3 – 1 шт. Доска маркерная – 1 шт. Мультимедиа-проектор – 1 шт. Экран – 1 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. Столы, стулья (28 посадочных мест).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 258 главный учебный корпус	Специализированная мебель (100 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.
4	Помещение для самостоятельной работы, № 501к 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.

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. САПР ВС

\_\_\_\_\_ (Федоров В.П.)