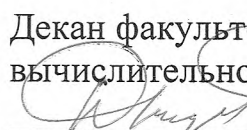


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Космические технологии»

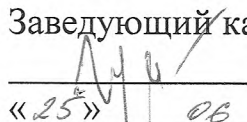
«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета
вычислительной техники

Д.А. Перепелкин
«25» 06 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД
А.В. Корячко
2020 г.



Заведующий кафедрой КТ

С.И. Гусев
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.11 «Основы конструирования электронных средств»

Направление подготовки - 02.03.01 Математика и компьютерные науки

ОПОП академического бакалавриата
«Математика и компьютерные науки»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр
Форма обучения — очная

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утвержденным приказом Минобрнауки России № 807 от 23.08.2017.

Разработчик:

д.т.н., профессор каф. КТ  А.И. Таганов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КТ
«23» 08 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

«Космические технологии»  С.И. Гусев

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Основы конструирования электронных средств» является выработка у студентов базовых знаний и компетенций в целевом использовании математических методов и современных компьютерных технологий при решении задач, связанных с информационной поддержкой конструкторско-технологических этапов жизненного цикла высокотехнологичной продукции электронных средств, а также подготовка обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ конструкторско-технологического проектирования электронной техники с использованием современных САПР и информационных технологий;
- получение системы знаний по математическим моделям, методам и компьютерным технологиям, используемым по стадиям процесса конструкторско-технологического проектирования электронной техники;
- систематизация и закрепление практических навыков и умений по применению математических методов и современных информационных технологий в проектной, производственной и управленческой деятельности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический				
Проектирование и реализация программного обеспечения. Создание архитектуры программных средств.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики	ПК-5 Способен передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления.	ПК-5.1. Знает основные стандарты, нормы и правила разработки технической документации программных продуктов и программных комплексов. ПК-5.2. Умеет использовать их при подготовке технической документации программных продуктов. ПК-5.3. Имеет практический опыт подготовки технической документации	06.001 Программист. 06.022 Системный аналитик. 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				

Управление работами по созданию программных систем и комплексов. Менеджмент проектов в области программирования и ИТ.	Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов	ПК-7 Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере.	ПК-7.1. Знает проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения. Ознакомлен с содержанием “Единого реестра программ для электронных вычислительных машин и баз данных”. ПК-7.2. Умеет использовать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в своей профессиональной деятельности. ПК-7.3. Имеет практический опыт рыночной оценки конкретного программного продукта.	06.001 Программист. 06.022 Системный аналитик. 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.
---	--	---	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы конструирования электронных средств» относится к дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений, профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Математика и компьютерные науки» направления 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Основы компьютерных наук», «Основы CASE- и CALS-технологий», «Технологии разработки информационных систем».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Космические системы и технологии» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. 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 7 зачетных единиц (ЗЕ), 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	98,9	66,9	32
В том числе:			
Лекции	48	32	16
Лабораторные работы (ЛР)	24	16	8
Практические занятия (ПЗ)	26,9	18,9	8

Семинары (С)	-	-	-
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-	-	-
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	84,3	25,1	59,2
В том числе:			
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	59	-	59,2
Расчетно-графические работы	-	-	-
Расчетные задания	-	-	-
Реферат	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-	-
Контроль	53,1	16	37,1
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость час	252,3	108	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	7	3	4
Контактная работа (по учебным занятиям)	98,9	66,9	32

3.2. 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	семинары, практические занятия	
Семестр 6							
	Всего	108	66,9	32	16	18,9	25,1
1	Организация проектирования электронных средств (ЭС). Техническая документация	17	12	4	4	4	5
2	Общие сведения о конструкции электронных средств и условиях их эксплуатации.	19	14	6	4	4	5
3	Методы конструирования элементов, узлов и устройств ЭС.	26	18	10	4	4	8
4	Методы обеспечения надежной работы конструкции электронной аппаратуры.	30	22,9	12	4	6,9	7,1
6	Зачет и консультации	16	-	-	-	-	-
Семестр 7							
	Всего	144	32	16	8	8	59,2
1	Основы автомати-	41	16	8	4	4	25

	зации процессов конструкторско-технологического проектирования и моделирования.						
2	Методы моделирования и оптимизации технологических процессов в производстве ЭС.	50,2	16	8	4	4	34,2
3	Экзамен и консультации	37,1	-	-	-	-	-

3.3. Содержание дисциплины

Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
Семестр 6				
1	Этапы разработки электронных средств (ЭС)	2	ПК-5, ПК-7	зачет
2	Техническая и схемная документация	2	ПК-5, ПК-7	зачет
3	Показатели качества конструкции ЭС	2	ПК-5, ПК-7	зачет
4	Внешние факторы, влияющие на работоспособность ЭС. Объекты установки ЭС и их характеристики	2	ПК-5, ПК-7	зачет
5	Требования, предъявляемые к конструкции ЭС	2	ПК-5, ПК-7	зачет
6	Модульный принцип конструирования, конструктивная иерархия элементов, узлов и устройств	2	ПК-5, ПК-7	зачет
7	Стандартизация при модульном конструировании	2	ПК-5, ПК-7	зачет
8	Методы защиты конструкции от механических воздействий	2	ПК-5, ПК-7	зачет
9	Методы защиты конструкции от температурных воздействий	4	ПК-5, ПК-7	зачет
10	Методы защиты конструкции от воздействия помех	4	ПК-5, ПК-7	зачет
11	Методы обеспечения надежности электронной аппаратуры	4	ПК-5, ПК-7	зачет
12	Методология системного подхода к проектированию сложных электронных систем	4	ПК-5, ПК-7	зачет
Семестр 7				
1	Системы автоматизированного проектирования ЭС	2	ПК-5, ПК-7	экзамен
2	Виды обеспечения САПР проектирования ЭС	2	ПК-5, ПК-7	экзамен
3	Информационное обеспечение САПР электронных средств	2	ПК-5, ПК-7	экзамен
4	Математические модели на различных иерархических уровнях проектирования ЭС	2	ПК-5, ПК-7	экзамен
5	Компоновка модулей. Методы разбиения электрических схем на функционально законченные модули	2	ПК-5, ПК-7	экзамен

6	Методы размещения элементов электрической схемы	2	ПК-5, ПК-7	экзамен
7	Алгоритмы проектирования проводных и печатных соединений	2	ПК-5, ПК-7	экзамен
8	Методы оптимизации технологических процессов	2	ПК-5, ПК-7	экзамен

Самостоятельная работа

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
Семестр 6				
1	Организация проектирования электронных средств (ЭС). Техническая документация	5	ПК-5, ПК-7	зачет
2	Общие сведения о конструкции электронных средств и условиях их эксплуатации.	5	ПК-5, ПК-7	зачет
3	Методы конструирования элементов, узлов и устройств ЭС.	5,1	ПК-5, ПК-7	зачет
4	Методы обеспечения надежной работы конструкции электронной аппаратуры.	10	ПК-5, ПК-7	зачет
Семестр 7				
1	Основы информационной поддержки и управления жизненным циклом ЭС.	9,2	ПК-5, ПК-7	экзамен
2	Основы автоматизации процессов конструкторско-технологического проектирования и моделирования.	20	ПК-5, ПК-7	экзамен
3	Модели и методы автоматизированного конструкторского проектирования ЭС.	15	ПК-5, ПК-7	экзамен
4	Методы моделирования и оптимизации технологических процессов в производстве ЭС.	15	ПК-5, ПК-7	экзамен

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
Семестр 6				
1	Решение задачи выбора оптимального варианта конструкции изделия с учетом последовательности операций	6	ПК-5, ПК-7	зачет
2	Решение задачи компоновки электрических схем по заданному алгоритму	4	ПК-5, ПК-7	зачет
3	Решение задачи размещения элементов по заданному алгоритму	4	ПК-5, ПК-7	зачет
4	Решение задачи трассировки проводных соединений	4,9	ПК-5, ПК-7	зачет
Семестр 7				
1	Решение задачи расчета запусков на технологические операции	4	ПК-5, ПК-7	экзамен
2	Решение задачи структурной оптимизации технологических процессов	4	ПК-5, ПК-7	экзамен

Лабораторные занятия

№ п/п	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
Семестр 6				
1	Методика сбора информации о предметной	4	ПК-5, ПК-7	зачет

	области автоматизации с использованием CASE*Method.			
2	Методика проведения обследования объекта автоматизации и представление результатов обследования с использованием CALS (ИПИИ)-технологий.	4	ПК-5, ПК-7	зачет
3	Функциональное моделирование предметной заданной области с использованием CALS (ИПИИ)-технологий.	4	ПК-5, ПК-7	зачет
4	Процессное моделирование заданной предметной области с использованием CALS (ИПИИ)-технологий.	4	ПК-5, ПК-7	зачет
Семестр 7				
1	Исследование метода моделирования и оптимизации технологических процессов в производстве ЭС.	4	ПК-5, ПК-7	экзамен
2	Исследование алгоритма структурной и маршрутной оптимизации технологических процессов	4	ПК-5, ПК-7	экзамен

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

- Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры: Учебник для вузов / К.И.Билибин, А.И.Власов, Л.В.Журавлева и др. Под общ. ред. В.А.Шахнова.-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. 528 с. - <http://baumanpress.ru/books/149/149.pdf>

- Жигалова Е.Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Ф. Жигалова. - Электрон. текстовые данные. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. - 201 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72067.html>

- Основы автоматизации проектно-конструкторских работ. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Слюняев [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 80 с. - 978-5-7782-2470-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44979.html>

- Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций / Д.М. Ушаков. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Профобразование, 2017. - 208 с. - 978-5-4488-0098-6. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63818.html>

- Таганов А.И., Таганов Р.А. Системная инженерия: модели и процессы жизненного цикла систем. Учебное пособие с грифом УМО по специальности «Системы автоматизации проектирования». - Рязань: РГРТА, 2005. - 120 с.

- Эйхман Т.П. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла наукоемких изделий в самолето- и вертолетостроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.П. Эйхман, Н.В. Курлаев. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 148 с. - 978-5-7782-2221-2. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44930.html>

Корячко В.П., Таганов А.И. Процессы и задачи управления проектами информационных систем. Учебное пособие с грифом УМО по направлению «Информатика и вычислительная техника». - М.: Горячая линия-Телеком, 2014. - 376 с.

4.2. Дополнительная литература:

- Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ. Часть 1. Определение оптимального варианта конструкции изделия с учетом последовательности операций: методические указания к практическим, самостоятельным и лабораторным занятиям. / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.И. Таганов, Р.А. Таганов. Рязань, 2012. 36 с. № 4576. Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1465>

- Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ. Часть 2. Метод расчета запусков технологических операций на основе стохастических сетевых моделей: методические указания к практическим, самостоятельным и лабораторным занятиям. / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.И. Таганов, Р.А. Таганов. Рязань, 2012. 32 с. № 4577. Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1464>

- Щербань И.В. Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ [Электронный ресурс]: методическое пособие по выполнению курсового проекта «Проектирование конструктивных модулей ЭВМ» / И.В. Щербань, О.Г. Щербань. - Электрон. текстовые данные. - Ростов-на-Дону: Северо-Кавказский филиал Московского технического университета связи и информатики, 2012. - 52 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61298.html>

- Мылов Г.В., Таганов А.И. Методологические основы автоматизации конструкторско-технологического проектирования гибких многослойных печатных плат. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. 168 с. (электронный ресурс в локальной сети каф. КТ, доступ свободный).

- Грекул В.И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В.И. Грекул, Г.Н. Денищенко, Н.Л. Коровкина. - Электрон. текстовые данные. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. - 303 с. - 978-5-4487-0089-7. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>

- Мамонова В.Г. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Г. Мамонова, Н.Д. Ганелина, Н.В. Мамонова. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. - 43 с. - 978-5-7782-2016-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44963.html>

- Александров Д.В. Моделирование и анализ бизнес-процессов [Электронный ресурс]: учебник / Д.В. Александров. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2017. - 226 с. - 978-5-9908055-8-3. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61086.html>

- Кастанова А.А. Реинжиниринг бизнес-процессов [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / А.А. Кастанова. - Электрон. текстовые данные. - М.: Российский новый университет, 2014. - 32 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21308.html>

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 «Основы конструирования электронных средств»).

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

6.1. Перечень электронно-библиотечных систем

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

2. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>.

3. Электронно-библиотечная система РГРТУ, режим доступа – свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, доступ из сети Интернет по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru>.

6.2. Перечень информационных справочных систем

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.garant.ru>. – Режим доступа: свободный доступ.

2. Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/online/>. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00 – 24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно)

6.3. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных научных публикаций eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – URL: <http://elibrary.ru> . – Режим доступа: доступ по паролю.

2. База данных научных публикаций ScienceDirect (издательство Elsevier) [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.sciencedirect.com/> . – Режим доступа: доступ по паролю.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- посещение всех лекции и практических занятий;
- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту в ходе подготовки к семинарскому или практическому занятию;
- прежде чем посетить следующую лекцию, добейтесь того, чтобы вам было полностью понятно содержание всего предыдущего материала;
- выполняйте все задания в установленный срок;
- работайте регулярно, не накапливайте не понятое и не сданное.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины «Управление затратами» 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 как вид учебной работы может использоваться на семинарских и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к семинарам и практическим занятиям, выполнении самостоятельных работ, подготовке к зачету и экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине «Управление затратами» являются:

- изучение конспектов лекций,
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса с применением учебника и дополнительной литературы,
- подготовка сообщения на заданную тему,
- выполнение самостоятельных работ,
- решение задач при подготовке к зачету и экзамену.

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;
4. LibreOffice;
5. Adobe acrobat reader;
6. 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.

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензированного программного обеспечения.
1	Учебно-административный корпус, а.260 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.	Операционная система Windows (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019). Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191). Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) Microsoft Visual Studio 12.0 (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019) Microsoft Visio (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019) Свободное ПО: OpenOffice, LibreOffice, PDM STEP Suite (Lite версия), Ramus Educational
2	Бизнес-инкубатор, а.23 БИ Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Учебная аудитория кафедры «Космические технологии»: специализированная мебель (12 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.	Операционная система Windows (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019). Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191). Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) Свободное ПО: OpenOffice, LibreOffice, Ramus Educational