

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Радиотехнические системы»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета РТ

_____ / И.С. Холопов

«__» _____ 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

_____ / А.В. Корячко

«__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой РТС

_____ / В.И. Кошелев

«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 «ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ»

Направление подготовки

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки

Радиоэлектронная борьба

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 94 от 09.02.2018 г.

Разработчики

к.т.н., доцент кафедры «Радиотехнических систем»

Косс Владимир Павлович

_____ / Косс В.П.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 2019 г., протокол № ___

Заведующий кафедрой

Радиотехнических систем

Кошелев Виталий Иванович

_____ / Кошелев В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является: формирование профессиональных знаний и навыков, необходимых для решения задач, связанных с проектной и научно-исследовательской деятельностью специалистов в области анализа и проектирования цифровых радиоэлектронных систем и устройств.

Задачи: изучение принципов представления аналогового сигнала в цифровой форме, изучение методов математического описания цифровых радиотехнических цепей и сигналов во временной и частотной областях, изучение методов анализа временных и частотных характеристик цифровых радиотехнических цепей и сигналов, изучение методов синтеза цифровых фильтров по заданным характеристикам.

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)
06 (06.0005-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения. Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников. Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров Разработка методов приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры. Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании радиоэлектронной аппаратуры. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.
06 (06.0005-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуника-	проектный	Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с ис-	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и

ционные технологии		<p>пользованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.</p> <p>Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем.</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.</p> <p>Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	<p>средства их моделирования, экспериментальной отработки.</p>
--------------------	--	---	--

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
25 (25.027 - Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем) Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	<p>Проведение исследований и испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БАКА) и входящих в нее функциональных узлов, разработанных на основе модернизируемых технических решений.</p> <p>Расчет электрических режимов электронной компонентной базы БАКА.</p> <p>Моделирование функциональных узлов и изделий БАКА.</p>	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.
25 (25.027 - Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем)	проектный	Проведение расчетов для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических си-

Ракетно-космическая промышленность		<p>Макетирование и моделирование электронных узлов БАКА.</p> <p>Анализ входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.</p> <p>Технико-экономическое обоснование проектов радиоэлектронных устройств и систем КА;</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>Разработка проектной и технической документации,</p> <p>Подготовка проектно-конструкторской документации и контроль ее соответствия нормативным документам (стандартам, техническим условиям и другим).</p>	стем.
25 (25.029 – Радиоинженер в ракетно-космической промышленности) Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	<p>Исследования и поиск перспективных методов совершенствования характеристик радиотехнических и радиоэлектронных систем в базах данных патентов и других научно-технических источников.</p> <p>Создание компьютерных моделей процессов и систем и работа с ними.</p>	Радиоэлектронные средства и системы, их проектирование в составе космических аппаратов и систем
25 (25.029 – Радиоинженер в ракетно-космической промышленности) Ракетно-космическая промышленность	проектный	<p>Разработка алгоритмов функционирования бортового и испытательного оборудования космических аппаратов и узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов с использованием персональных компьютеров.</p> <p>Макетирование и моделирование электронных узлов БАКА.</p> <p>Анализ входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры</p>	Радиоэлектронные средства и системы, их проектирование в составе космических аппаратов и систем.

		<p>космических аппаратов. Технико-экономическое обоснование проектов радиоэлектронных устройств и систем; Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронных систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиоэлектронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Разработка проектной и технической документации; Оформление законченных проектно-конструкторских работ; Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы (ОПОП) «Радиоэлектронная борьба» по направлению подготовки специалистов 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 3 курсе в 6 семестре.

Данная дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами в ходе изучения курсов «Математика», «Основы теории цепей», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Цифровые устройства и микропроцессоры».

Дисциплина является предшествующей для дальнейшего изучения дисциплин профессионального цикла и подготовки выпускной 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.

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

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: проектный				
		ПК-6. Подготовлен к	ПК-6.1. Знает принципы	06.005 Инженер-

		разработке электрических принципиальных схем радиоэлектронных узлов и устройств радиолокации и радиоэлектронной борьбы на современной элементной базе с использованием средств компьютерного проектирования	проектирования радиоэлектронных систем и комплексов ПК-6.2. Умеет проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов ПК-6.3. Владеет навыками разработки принципиальных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	радиоэлектронщик 25.027 Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности
		ПК-7. Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ	ПК-7.1. Знает современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе; ПК-7.2. Умеет выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств; ПК-7.3. Владеет современными средствами разработки цифровых радиотехнических устройств	06.005 Инженер-радиоэлектронщик 25.027 Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности

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 3зачетных единиц (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	48,25	48,25
В том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Семинары (С)		
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	0,25	0,25
Самостоятельная работа (всего)	51	51
В том числе:		
Самостоятельная работа	42	42
Расчетно-графические работы		
Расчетные задания		
Реферат		
<i>Контрольные работы</i>	9	9

Контроль	8,75	8,75
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	Зачет (О)	Зачет (О)
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	48,25	48,25

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции и	практические занятия	лабораторные работы	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке	24	12	4	2	4	10
2	Математическое описание и характеристики дискретных систем	14	6	4	2	-	8
3	Характеристики и структуры цифровых фильтров	36	16	6	2	8	15
4	Синтез цифровых фильтров по заданной частотной характеристике	12	4	4	-	-	8
5	Синтез нерекурсивных фильтров по заданной частотной характеристике	24	12	6	2	4	10
Всего		108	48	24	8	16	51

4.3. Содержание дисциплины

4.3.1. Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке	4	ПК-6, ПК-7	зачет
2	Математическое описание и характеристики дискретных систем	4	ПК-6, ПК-7	зачет
3	Характеристики и структуры цифровых фильтров	6	ПК-6, ПК-7	зачет
4	Синтез цифровых фильтров по заданной частотной характеристике	4	ПК-6, ПК-7	зачет
5	Синтез нерекурсивных фильтров по заданной частотной характеристике	6	ПК-6, ПК-7	зачет

4.3.2. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Дискретные сигналы	4	ПК-6, ПК-7	зачет
2	Рекурсивные фильтры	4	ПК-6, ПК-7	зачет
3	Нерекурсивные фильтры	4	ПК-6, ПК-7	зачет
4	Биквадратное звено	4	ПК-6, ПК-7	зачет

4.3.3. Практические занятия (семинары)

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Дискретные сигналы	2	ПК-6, ПК-7	зачет
2	Дискретное преобразование Фурье	2	ПК-6, ПК-7	зачет
3	Дискретные системы	2	ПК-6, ПК-7	зачет
4	Характеристики и структуры цифровых фильтров	2	ПК-6, ПК-7	зачет

4.3.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке	10	ПК-6, ПК-7	зачет
2	Математическое описание и характеристики дискретных систем	8	ПК-6, ПК-7	зачет
3	Характеристики и структуры цифровых фильтров	15	ПК-6, ПК-7 ПК-6, ПК-7	зачет
4	Синтез цифровых фильтров по заданной частотной характеристике	8	ПК-6, ПК-7	зачет
5	Синтез нерекурсивных фильтров по заданной частотной характеристике	10	ПК-6, ПК-7	зачет

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекция / Авторы: А.И.Солонина, Д.А.Улахович, С.М.Арбузов, Е.Б.Соловьева - СПб.:БХВ-Петербург, 2005. – 768 с.
2. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие для вузов/ А.Б.Сергиенко – СПб.: Питер, 2005 - 603 с.
3. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие для вузов/ Л.М.Гольденберг, Б.Д.Матюшкин, М.Н.Поляк – М.: Радио и связь, 1990. – 256 с.
4. Брюханов Ю.А. Цифровые цепи и сигналы: учеб. пособие – Ярославль: ЯрГУ, 2005. – 153 с.
5. А.Оппенгейм, Р.Шафер. Цифровая обработка сигналов. М.: Техносфера, 2006. – 856 с. (электронный ресурс: URL: <https://iprbookshop.ru/>)

6.2. Дополнительная литература

1. Федосов В. П., Нестеренко А. К. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб. пособие / под ред. В. П. Федосова. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 456 с.
2. Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников / Стивен Смит; пер. с англ. А. Ю. Линовича, С. В. Витязева, И. С. Гусинского. - М.: Додэка-XXI, 2012. - 720 с.
3. Цифровая обработка сигналов: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / С.Н.Воробьев – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 320 с.
4. Умняшкин С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов: учеб. пособие. – М.: Техносфера, 2016. – 528 с. (электронный ресурс: URL: <https://iprbookshop.ru/>)

6.3. Методические указания к практическим занятиям/ лабораторным занятиям

1. Комплекс лабораторных работ по ЦОС в среде LabVIEW.: методические указания к лабораторным работам/ Рязан. гос. радиотехн. ун-т, сост. В.П.Косс, Ю.Н.Гришаев, 2019.- 56 с.

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

Изучение дисциплины «Цифровая обработка сигналов» проходит в течение одного семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Эффективное освоение дисциплины предполагает постоянную работу с лекционным материалом и рекомендованной литературой. Целесообразно перед каждой лекцией просмотреть конспект предыдущей лекции с целью вспомнить изученный материал и быть готовым к восприятию нового. После лекции нужно просмотреть конспект, поправить неясные места, при необходимости дополнить. Полное понимание лекционного материала – залог успешного освоения дисциплины. Выполнить домашнее задание, сформулированное на практическом занятии. При появлении трудностей не откладывать работу в долгий ящик, а обратиться за помощью к лектору.

Изучение лекций необходимо при подготовке к лабораторным работам, выполнению необходимых расчетов к ним и оформлению отчетов. Учебный график по дисциплине составлен так, что параллельно происходит изучение одного и того же материала на лекциях и в лабораторных работах. Материал, изучаемый на лабораторном занятии, может следовать за лекционным, а может и опережать его. В первом случае сначала нужно проработать лекцию, чтобы иметь более широкое представление, а потом изучить методические указания к лабораторной работе. Во втором случае основным источником информации являются методические указания к лабораторной работе. В разделе "Основные сведения" кратко изложено все, что необходимо знать для выполнения лабораторной работы. Этот раздел нужно внимательно проработать. Это будет способствовать в дальнейшем и лучшему восприятию лекции.

Самостоятельная работа студентов организована в рамках дистанционного учебного курса (Косс В.П. Дистанционный учебный курс «Цифровая обработка сигналов»), размещенного в системе дистанционного обучения РГРТУ.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала;
- выполнение заданий, представленных в интерактивных элементах курса;
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов;
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости;
- итоговая аттестация по дисциплине.

Весь необходимый **теоретический материал** представлен в форме лекций, текстовые версии которых при необходимости могут быть распечатаны. При изучении лекции необходимо ответить на вопросы по изученному теоретическому материалу. При возникновении трудностей можно повторно проработать теоретический материал по изучаемой теме.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к лабораторным занятиям)
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к зачету и экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции – основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников. 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.

Подготовка к лабораторным занятиям: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении домашних заданий (выполнение предварительных расчетов, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют домашние задания, приведенные в методических указаниях к лабораторным работам, готовятся к выполнению лабораторных работ, выполняют тестирование и контрольные задания по темам.

Подготовка к практическим занятиям состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении домашних заданий. Во время самостоятельных занятий студенты выполняют домашние задания, выполняют тестирование и контрольные задания по темам.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа по математике предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к зачету: основной вид подготовки – «свертывание» большого объема информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развертывании» и решение типовых задач. (примеры задач представлены с дистанционным курсе ЦОС)ю

Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение и защита в назначенный срок лабораторных работ и контрольных заданий).

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

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
3. Косс В.П. Дистанционный учебный курс «Цифровая обработка сигналов». Режим доступа:- по паролю учащегося. -<http://cdo.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. Пакет программ LabVIEW 7.1.
5. LibreOffice
6. Adobe acrobat reader
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, № 525, к.2	Персональный компьютер Celeron 2400-4 1 – шт. Проектор Toshiba TDP-T45 – 1 шт. Экран с эл. приводом Matte White S140 – 1 шт. Доска магнитно-маркерная 120*200 см Учебно-наглядные пособия: (плакаты): Структурное представление активного капитала; Методы прогнозирования и планирования; Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

2	Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий , № 501 – 503, к.2	Дисплейный класс на 25 рабочих мест: 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. РТС

(Косс В.П.)

Программа рассмотрена и
одобрена на заседании
кафедры РТС

« ___ » _____ 2020 г

(протокол № ___)