

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»

«СОГЛАСОВАНО»

Декаан факультета ВТ

 / Перепелкин Д.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г


«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г

Заведующий кафедрой САПР ВС

 / Корячко В.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.06 «Основы теории управления»**

Направление подготовки

09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки  
«Системы автоматизированного проектирования»

Уровень подготовки - бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929.

Разработчики

Доцент кафедры САПР ВС

Хрюкин В.И.



Хрюкин В.И.

(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР ВС

«31» 08 2020 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

«Системы автоматизированного проектирования вычислительных средств»



Корячко В.П.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью освоения дисциплины.** Целью преподавания дисциплины является получение студентами знаний по основам управления, включая: общие методы построения моделей систем автоматического управления (САУ); способы анализа систем; методы синтеза для достижения требуемого качества систем, а также подготовка студентов к самостоятельному применению программно-аппаратных комплексов для решения прикладных инженерных задач проектирования автоматических систем.

### **Задачи:**

- получение теоретических и практических знаний о составе и типовых структурах систем автоматического управления и их элементов, а также методов их математического описания;
- получение теоретических и практических знаний о методах анализа и синтеза САУ с применением современных инструментальных средств;
- получение практических навыков использования современных программно-аппаратных средств для решения задач компьютерного моделирования систем управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.06 «Основы теории управления» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Системы автоматизированного проектирования» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

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

Для изучения дисциплины обучаемый должен

*знать:* методы математического описания динамических объектов, включая интегро-дифференциальные и разностные уравнения; способы формирования временных и частотных характеристик звеньев и систем; принципы построения передаточных функций объектов;

*уметь:* применять аппарат теории интегро-дифференциального и конечно-разностного исчислений; анализировать амплитудно-частотные и фазово-частотные характеристики для определения динамических свойств объектов; разрабатывать передаточные функции динамических объектов по их дифференциальным или разностным уравнениям;

*владеть:* навыками работы в современных операционных системах; навыками использования интегрированных программных сред для моделирования динамики объектов; навыками построения временных и частотных характеристик объектов с помощью современных САПР.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Микропроцессорные системы», «САПР механических систем», «Моделирование в САПР», а также 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.

**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>
	<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ИД – 1 опк-1 Знать: основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования. ИД – 2 опк-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ИД – 3 опк-1 Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</p>
	<p>ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов</p>	<p>ИД – 1 опк-7 Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ИД – 2 опк-7 Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ИД – 3 опк-7 Владеть: способами проверки работоспособности программно- аппаратных комплексов.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
В том числе:		
Лекции	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>132</b>	<b>132</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	96	96
<b>Контроль</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час	<b>180</b>	<b>180</b>
Зачетные Единицы Трудоемкости	5	5
Контактная работа (по учебным занятиям)	48	48

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

Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	ЛР	ПЗ	
Тема 1. Общие сведения о САУ	14	4	2		2	10
Тема 2. Математическое описание САУ и их элементов	32	10	4	4	2	22
Тема 3. Устойчивость и качество линейных систем	40	10	6	4		20
Тема 4. Способы улучшения процесса регулирования и методы синтеза линейных систем	34	12	6	4	2	22
Тема 5. Импульсные и цифровые САУ	34	12	6	4	2	22
Контроль	36					36
<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>132</b>

#### 4.3 Содержание дисциплины

##### 4.3.1 Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основные понятия и определения теории автоматического управления (ТАУ). Принципы регулирования по	2	ОПК-1	экзамен

	возмущению и по отклонению.			
2	Элементы САУ (датчики управляемых величин; исполнительные устройства автоматики) и их представление в виде звеньев. Линеаризация нелинейных звеньев.	2	ОПК-1	экзамен
3	Передаточные функции линейных звеньев и основных их соединений (последовательного, параллельного, с обратной связью).	2	ОПК-1	экзамен
4	Временные и частотные характеристики линейных звеньев (временная, импульсная, амплитудная, фазовая, логарифмические АЧХ и ФЧХ).	2	ОПК-1	экзамен
5	Передаточные функции линейных систем.	2	ОПК-1	экзамен
6	Понятие об устойчивости линейных систем. Критерии устойчивости (Найквиста, логарифмические).	2	ОПК-1	экзамен
7	Критерии качества (по точности, запасу устойчивости, быстродействию).	2	ОПК-1	экзамен
8	Повышение запаса устойчивости и быстродействия САУ с помощью корректирующих звеньев последовательных и параллельных, дополнительных обратных связей.	2	ОПК-1	экзамен
9	Синтез параметров системы заданной структуры. Синтез корректирующих устройств методом логарифмических частотных характеристик.	2	ОПК-1	экзамен
10	Структурные схемы цифровых и импульсных САУ и их звенья (импульсный элемент, дискретный фильтр, экстраполятор). Математическое описание дискретных САУ.	2	ОПК-1	экзамен
11	Устойчивость дискретных систем. Оценка качества работы дискретных систем.	2	ОПК-1	экзамен
12	Расчет параметров цифровой САУ. Влияние способа обработки информации с датчиков на динамику цифровой САУ.	2	ОПК-1	экзамен

#### 4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Исследование временных и частотных характеристик динамических звеньев	4	ОПК-1 ОПК-7	Защита ЛР
2	Анализ линейной системы	4	ОПК-1	Защита ЛР

	автоматического управления		ОПК-7	
3	Синтез линейной системы автоматического управления	4	ОПК-1 ОПК-7	Защита ЛР
4	Синтез цифровой системы автоматического управления	4	ОПК-1 ОПК-7	Защита ЛР

#### 4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Построение структурных схем элементов автоматики. Определение передаточных функций элементов.	2	ОПК-1 ОПК-7	экзамен
2	Построение структурных схем САУ. Определение передаточных функций САУ.	2	ОПК-1 ОПК-7	экзамен
3	Определение устойчивости и качества САУ по частотным характеристикам	2	ОПК-1 ОПК-7	экзамен
4	Расчет параметров цифрового корректирующего устройства для САУ	2	ОПК-1 ОПК-7	экзамен

#### 4.3.4 Самостоятельная работа

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Тема 1. Стационарные случайные процессы. Корреляционная функция и спектральная плотность стационарных процессов (белый шум, белый шум с ограниченной спектральной плотностью, нерегулярная качка).	10	ОПК-1	экзамен
2	Тема 2. Прохождение случайного сигнала через линейную систему, статистическое интегрирование и дифференцирование. Расчет установившихся ошибок в САУ под влиянием случайных воздействий.	22	ОПК-1	экзамен
3	Тема 3. Типы нелинейных звеньев. Понятие устойчивости нелинейных звеньев. Устойчивость в «малом».	20	ОПК-1	экзамен
4	Тема 4. Абсолютная устойчивость нелинейных систем, частотный метод Попова. Фазовое пространство и фазовые траектории.	22	ОПК-1	экзамен
5	Тема 5. Метод гармонической линеаризации, условия применимости метода.	22	ОПК-1	экзамен

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы теории управления»).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Основная учебная литература

- 1) Исследование систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Баранов, А.В. Зайцев, С.Н. Соколов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 216 с. — 978-5-9614-2281-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68036.html>
- 2) Бобиков А.И., Гаврилов А.Н. Основы управления техническими системами. Рязань.: РГРТУ, 2000, 172 с.
- 3) Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. М.: Лань, 2017, 464с.
- 4) Сьянов С.Ю. Теория линейных систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Ю. Сьянов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 166 с. — 978-5-4486-0166-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70783.html>
- 5) Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления. - СПб.:Изд-во "Профессия", 2004. - 747с.

### 6.2 Дополнительная учебная литература

- 1) Гайдук А.Р., Плаксиенко Е.А. Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления. М.: Лань. 2018, 272 с.
- 2) Витязев В.В. Микропроцессоры в системах управления. Рязань.: РГРТА, 1996, 72 с.
- 3) Основы системного анализа и управления [Электронный ресурс] : учебник / О.В. Афанасьева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 552 с. — 978-5-94211-795-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78143.html>
- 4) Теория автоматического управления./ Под ред. Соломенникова Ю.М. М.: ВШ, 2006. 286 с.

### 6.3 Нормативные правовые акты

### 6.4 Периодические издания

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

1. Управление в технических системах: Методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост. Ю.Л. Виноградов, В.И. Хрюкин. Рязань, 2000. 32 с.
2. Основы автоматики и систем управления: Методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост. Ю.Л. Виноградов, В.И. Хрюкин. Рязань, 2005. 24 с.
3. Программное обеспечение САПР [Электронный ресурс]: методические указания к



лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; Сост.: С.В. Скворцов, И.А. Телков, В.И. Хрюкин. - Рязань, 2009. - 20 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/958>

4. Лингвистическое и программное обеспечение САПР [Электронный ресурс]: методич. указания к курсовой работе / Сост. С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин. - Рязань: РГРТА, 2001. – 16 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/951>

5. Алгоритмы построения путей на графах [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям / Рязан. гос. радиотехн. акад.; Сост.: С.В. Скворцов, В.И. Хрюкин, Л.Б. Михеева. - Рязань, 2004. - 28 с. — Режим доступа: <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/953>

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

### **Указания в рамках лекций**

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

### **Указания в рамках практических (семинарских) занятий**

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;

- представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а так же подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета OpenOffice или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины.

За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

#### **Указания в рамках лабораторных занятий**

Для успешного и своевременного выполнения заданий на самостоятельную работу требуется систематическое изучение теоретического материала по учебнику и конспекту в ходе подготовки к лабораторному занятию.

В процессе лабораторного практикума рекомендуется использовать систему программирования PascalABC или Qt Creator с компилятором С++ MinGW, которую желательно установить на домашнем компьютере. Для установки программного обеспечения необходимо использовать только официальные репозитории.

Перед выполнением лабораторного занятия необходимо внимательно ознакомиться с учебным материалом и заданием на самостоятельную работу. Желательно до занятия заранее выполнить подготовку программного проекта в инструментальной среде PascalABC или Qt Creator, чтобы на лабораторном занятии осталось время для сдачи отчета.

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

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с программной реализацией численных методов, использованием языка программирования Pascal или С (С++), освоением инструментальной среды PascalABC или Qt Creator, можно получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.

#### **Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации**

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой

темы (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

### **Указания в рамках самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

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.

### **Рекомендации по работе с литературой**

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучается дополнительная рекомендованная литература. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке, с использованием доступной электронной библиотечной системы или с помощью сети Интернет (источники, которые могут быть использованы без нарушения авторских прав).

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

1. Видеокурс лекций «Алгоритмы и структуры данных» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.lectorium.tv/course/22823>
2. Сайт «Типичный программист». Статья «Алгоритмы и структуры данных для начинающих: сложность алгоритмов» [Электронный ресурс]. – URL: <http://tproger.ru/translations/algorithms-and-data-structures/>
3. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.intuit.ru/>
4. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/>
5. Портал естественных наук [Электронный ресурс]. – URL: <http://e-science.ru/>
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.
8. 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**

При проведении занятий по дисциплине используются следующие информационные технологии:

– удаленные информационные коммуникации между студентами и преподавателем, ведущим лекционные и практические занятия, посредством информационной образовательной среды ФГБОУ ВО «РГРТУ», позволяющие осуществлять оперативный контроль графика выполнения и содержания образовательного процесса, решение организационных вопросов, консультирование;

– доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам;

– проведение аудиторных занятий с использованием презентаций и раздаточных материалов в электронном виде;

– выполнение студентами различных видов учебных работ с использованием лицензионного программного обеспечения, установленного на рабочих местах студента в компьютерных классах и в помещениях для самостоятельной работы, а также для выполнения самостоятельной работы в домашних условиях.

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

- 1) Операционная система Windows XP (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
- 2) Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: <http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya>
- 3) Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
- 4) Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

- 1) Программирование на C и C++ (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.c-cpp.ru/books/obektno-orientirovannoe-programmirovanie>
- 2) Справочник Turbo Pascal (онлайн справочник) [Электронный ресурс]. – URL: <http://tpdn.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы:

1) для проведения лекционных занятий необходима аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям;

2) для проведения практических занятий необходим класс персональных компьютеров с установленными операционными системами Microsoft Windows XP (или выше) и установленным лицензионным программным обеспечением;

3) для проведения лекций аудитория должна быть оснащена проекционным оборудованием.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельных работ	Перечень лицензированного программного обеспечения
1	Учебная аудитория	48 мест, столы,	• Kaspersky Endpoint Security

	для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 050а главного учебного корпуса	стулья, маркерная доска, мультимедиа проектор, компьютер	(Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 <ul style="list-style-type: none"> <li>•Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID</li> <li>•Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: <a href="http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya">http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya</a></li> <li>•Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>•Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>•Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD)</li> </ul>
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 155 главного учебного корпуса	25 мест, столы, стулья, маркерная доска, доска интерактивная, мультимедиа проектор, 13 компьютеров	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KasperskyEndpointSecurity (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595</li> <li>•Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID</li> <li>•Среда разработки PascalABC.NET (лицензия GNU LGPL). – Режим доступа: <a href="http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya">http://pascalabc.net/ssyilki-dlya-skachivaniya</a></li> <li>•Среда разработки Qt Creator (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>•Компилятор языка C++ MinGW (лицензия LGPL). – Режим доступа: <a href="http://www.qt.io/ru/download-open-source">http://www.qt.io/ru/download-open-source</a></li> <li>•Система автоматизации математических расчетов MathCAD 14.0 (Product code SE14RYMMEV0002-FLEX-ACAD)</li> </ul>

Программу составил:  
к.т.н., доц. кафедры САПР ВС

Хрюкин В.И.