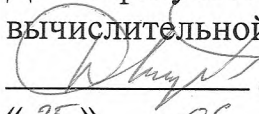


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Космические технологии»

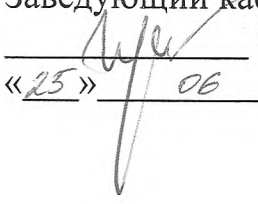
«СОГЛАСОВАНО»

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.ДВ.03.02 «Технологии программируемых логических  
интегральных схем»**

Направление подготовки - 02.03.01 Математика и компьютерные науки

ОПОП академического бакалавриата  
«Математика и компьютерные науки»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

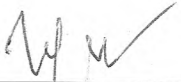
Форма обучения — очная

## 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.

Разработчики:

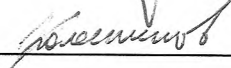
д.т.н., профессор кафедры  
«Космические технологии»



---

С.И. Гусев

старший преподаватель  
кафедры «Космические технологии»

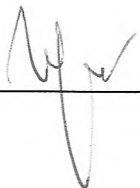


---

С.В. Колесников

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

Заведующий кафедрой  
«Космические технологии»



---

С.И. Гусев

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** «Технологии программируемых логических интегральных схем» является выработка у студентов базовых знаний и компетенций в целевом использовании математических методов и современных компьютерных технологий при решении задач, связанных с системным анализом предметной области автоматизации, инжинирингом бизнес-процессов, проектированием интегрированных информационных систем, проектированием систем информационной поддержки и управления жизненным циклом наукоемкой и высокотехнологичной продукции, построением радиоэлектронных устройств на программируемых логических интегральных схемах, а также в подготовке обучающихся к научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности.

**Задачами дисциплины являются:**

1.1) Получение системы знаний по основам построения программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) для их применения в инфокоммуникационных и радиотехнических системах различной архитектуры.

1.2) Изучение технических характеристик ПЛИС и области их практического применения.

1.3) Освоение методов и инструментальных средств программирования ПЛИС при проектировании цифровых систем и устройств.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Коды компетенций	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-4	Способен проектировать программное обеспечение с использованием современных инструментальных средств	<i>Знать:</i> современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. <i>Уметь:</i> разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. <i>Владеть:</i> практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Технологии программируемых логических интегральных схем» относится к дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ1)» 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: «Информатика», «Основы компьютерных наук», «Технологии разработки информационных систем», «Операционные системы и системное программное обеспечение».

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

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	36,35
Лекции	16
Лабораторные работы	16
Практические занятия	-
Иная контактная работа	0,35
Консультации	4
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего):	36
3. Курсовая работа / курсовой проект / контрольная работа	-
4. Контроль	35,65
Вид промежуточной аттестации обучающихся:	экзамен

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

##### 4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

**Тема 1.** Основы теории конечных автоматов.

**Тема 2.** Конструкции и характеристики ПЛИС. Технологии проектирования цифровых устройств на ПЛИС.

**Тема 3.** Программирование ПЛИС. Технологии программирования с использованием САПР.

**Тема 4.** Моделирование изделий на ПЛИС.

Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
		всего	лекции	лаб. работы	ИКР	Консультация		
Тема 1 Основы теории конечных автоматов	25	8	4	4			9	
Тема 2. Конструкции и характеристики ПЛИС. Технологии проектирования цифровых устройств на ПЛИС.	25	8	4	4			9	
Тема 3. Программирование ПЛИС. Технологии программирования с использованием САПР.	25	8	4	4			9	
Тема 4. Моделирование изделий на ПЛИС.	25	8	4	4			9	
Экзамен	8	4,35			0,35	4		35,65
Всего:	108	36,35	16	16	0,35	4	36	35,65

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

№	Тема	Вид занятий	Содержание	Часы
1	Основы теории конечных автоматов	Лекция	1) Основы булевой алгебры. Определение конечного автомата (КА). Типы КА: автоматы Мили и Мура. 2) Методы описания и задания КА: табличный, графовый, триадный. Триггеры, комбинационные схемы, шифраторы и дешифраторы, регистры, счетчики.	2
		Лабораторная работа	Изучение структуры и конструктивного исполнения промышленных ПЛИС. Изучение лабораторного стенда программирования ПЛИС.	4
		Самостоятельная работа	Основы булевой алгебры. Определение конечного автомата (КА).	9
2	Конструкции и характеристики ПЛИС.	Лекция	1) Типы конструкций ПЛИС. Технология и оборудование для изготовления ПЛИС. 2) Проектирование ПЛИС. Пакеты программ для проектирования ПЛИС. Фирмы – изготовители ПЛИС.	2
		Лабораторная работа	Исследование принципов программирования ПЛИС на лабораторном стенде. Настройка оборудования для программирования ПЛИС.	4
		Самостоятельная работа	Типы конструкций ПЛИС. Технология и оборудование для изготовления ПЛИС.	9
3	Программирование ПЛИС. Технологии программирования с использованием САПР.	Лекция	1) Языки программирования ПЛИС. Модульное программирование. 2) Системы автоматизации программирования ПЛИС. Пакеты для программирования ПЛИС.	2
		Лабораторная работа	Исследование принципов программирования ПЛИС на лабораторном стенде. Настройка оборудования для программирования ПЛИС.	4
		Самостоятельная работа	Языки программирования ПЛИС.	9
4	Моделирование изделий на ПЛИС.	Лекция	1) Основные положения по моделированию изделий на ПЛИС. Связь моделирования и проектирования устройств на ПЛИС. 2) Пакеты прикладных программ для моделирования цифровых систем.	2
		Лабораторная работа	Отработка навыков по технике моделирования синтезированных цифровых устройств на ПЛИС с использованием типовых пакетов проектирования.	4
		Самостоятельная работа	Системы автоматизации программирования ПЛИС.	9

## 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 «Технологии программируемых логических интегральных схем»).

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

### **6.1. Основная литература**

- Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е.К. Александров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 936 с. — 978-5-7325-1098-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491.html>.

- Микушин А.В. Программирование микропроцессоров семейства MCS-51 [Электронный ресурс] / А.В. Микушин, В.И. Сединин. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007. - 169 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54773.html>.

### **6.2. Дополнительная литература:**

- Афонин А.А. Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах ориентации, навигации и управления летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие к лабораторным работам / А.А. Афонин, Г.Г. Ямашев. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 143 с. — 978-5-905916-96-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40398.html>.

- Гуров В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс] / В.В. Гуров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 115 с. — 978-5-9963-0267-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56313.html>.

- Герасимов А.В. Программируемые логические контроллеры [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Герасимов, И.Н. Терюшов, А.С. Титовцев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008. — 169 с. — 978-5-7882-0569-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62562.html>.

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

### **7.1. 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>.

### **7.2. 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)

### **7.3. 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.

## **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.

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	260 ГК (23 БИ)	Компьютер преподавателя, видеопроектор, видеоэкран, маркерная доска.
Самостоятельные занятия	260 ГК (23 БИ)	Компьютерный класс, офисные пакеты, пакеты для выполнения практических занятий с открытым исходным текстом

№ 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, 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	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, Li-

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензированного программного обеспечения.
		РГРТУ.	breOffice,), Ramus Educational