

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»

Заведующий кафедрой КТ  
С.И. Гусев  
«  »    2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД  
А.В. Корячко  
«  »    2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02 «Технологии инжиниринга программируемых  
логических интегральных схем»**

Направление подготовки - 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

ОПОП академического бакалавриата

«Системный анализ и инжиниринг информационных процессов»

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

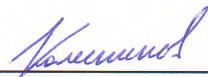
Форма обучения — очная

Рязань 2021

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа «Технологии инжиниринга программируемых логических интегральных схем» является составной частью основной профессиональной образовательной программы «Системный анализ и инжиниринг информационных процессов», разработанной в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Разработчик:

старший преподаватель  
кафедры «Космические технологии»  С.В. Колесников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КТ  
«28» мая 2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой  
«Космические технологии»  С.И. Гусев

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** «Технологии инжиниринга программируемых логических интегральных схем» является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с требованиями основной профессиональной образовательной программы «Системный анализ и инжиниринг информационных процессов» по направлению 09.03.01 «Математика и компьютерные науки», разработанной в соответствии с рекомендациями Минобрнауки России.

### **Задачами дисциплины являются:**

- получение системы знаний по основам инжиниринга программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) для их применения в инфокоммуникационных и радиотехнических системах различной архитектуры;
- изучение технических характеристик ПЛИС и области их практического применения;
- освоение методов и инструментальных средств программирования ПЛИС при проектировании цифровых систем и устройств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технологии инжиниринга программируемых логических интегральных схем» относится к дисциплинам Блока 1 «Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ)» части, формируемой участниками образовательных отношений, профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) бакалавриата «Системный анализ и инжиниринг информационных процессов» по направлению 09.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Информатика», «Алгоритмические языки и программирование», «Математическая логика и теория алгоритмов».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации», «Теория информации и информационные технологии» и 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, ОПОП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

### 3.1. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ПК-1.3. Осуществляет проектирование ИР	<i>знать:</i> основы инжиниринга программируемых логических интегральных схем.  <i>владеть:</i> навыками программирования ПЛИС при проектировании цифровых систем и устройств

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Объем дисциплины	Всего часов	Семестры
		3
Общая трудоемкость дисциплины, в том числе:	108	108
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе:	32,25	32,25
лекции	24	24
практические занятия	24	24
иная контактная работа (ИКР)	0,25	0,25
консультация	-	-
2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)	67	67
3. Курсовая работа / курсовой проект	-	-
4. Контроль	8,75	8,75
Вид промежуточной аттестации обучающихся		Зачет

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

№	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			всего	лекции	лабораторные работы	семинары, практические занятия	
<b>Семестр 3</b>							
	<b>Всего</b>	<b>108</b>	<b>48,25</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>51</b>
1	Основы теории конечных автоматов	25	12	6	-	6	13
2	Конструкции и характеристики ПЛИС. Технологии проектирования цифровых устройств на ПЛИС.	20	10	6	-	4	10
3	Программирование ПЛИС. Технологии программирования с использованием САПР.	29	14	6	-	8	15
4	Моделирование изделий на ПЛИС.	25	12	6	-	6	13
5	Зачет и консультации	8,75	-	-	-	-	-

#### 4.3. Содержание дисциплины

##### 4.3.1. Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основы булевой алгебры. Определение конечного автомата (КА). Типы КА: автоматы Мили и Мура.	4	ПК-1.3	зачет
2	Методы описания и задания КА: табличный, графовый, триадный. Триггеры, ком-	4	ПК-1.3	зачет

	бинационные схемы, шифраторы и дешифраторы, регистры, счетчики.			
3	Типы конструкций ПЛИС. Технология и оборудование для изготовления ПЛИС.	2	ПК-1.3	зачет
4	Проектирование ПЛИС. Пакеты программ для проектирования ПЛИС. Фирмы – изготовители ПЛИС.	4	ПК-1.3	зачет
5	Языки программирования ПЛИС. Модульное программирование.	4	ПК-1.3	зачет
6	Системы автоматизации программирования ПЛИС. Пакеты для программирования ПЛИС.	2	ПК-1.3	зачет
7	Основные положения по моделированию изделий на ПЛИС. Связь моделирования и проектирования устройств на ПЛИС.	2	ПК-1.3	зачет
8	Пакеты прикладных программ для моделирования цифровых систем.	2	ПК-1.3	зачет

#### 4.3.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы самостоятельных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Основы булевой алгебры. Определение конечного автомата (КА).	10	ПК-1.3	зачет
2	Типы конструкций ПЛИС. Технология и оборудование для изготовления ПЛИС.	10	ПК-1.3	зачет
3	Языки программирования ПЛИС.	10	ПК-1.3	зачет
4	Системы автоматизации программирования ПЛИС.	10	ПК-1.3	зачет

#### 4.3.3. Практические занятия

№ п/п	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Изучение структуры и конструктивного исполнения промышленных ПЛИС. Изучение лабораторного стенда программирования ПЛИС.	6	ПК-1.3	зачет
2.	Исследование принципов программирования ПЛИС на лабораторном стенде. Настройка оборудования для программирования ПЛИС.	6	ПК-1.3	зачет
3.	Исследование принципов программирования ПЛИС на лабораторном стенде. Настройка оборудования для программирования ПЛИС.	6	ПК-1.3	зачет
4.	Отработка навыков по технике моделирования синтезированных цифровых устройств на ПЛИС с использованием	6	ПК-1.3	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 «Технологии инжиниринга 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.

№ 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 «Консультант Плюс» (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	Учебная аудитория кафедры «Космические технологии»: специализированная мебель (12 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети	Операционная система Windows (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019). Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191). Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) Свободное ПО: OpenOffice, LibreOffice, Ramus Educational

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензированного программного обеспечения
	промежуточной аттестации, самостоятельной работы	«Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.	