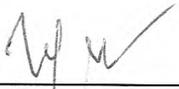


ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

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.

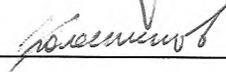
Разработчики:

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



С.И. Гусев

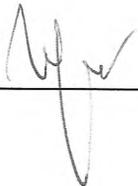
старший преподаватель
кафедры «Космические технологии»



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 «Программирование микроконтроллеров» 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:

- изучение основ программирования элементов микропроцессорной техники с использованием современных пакетов программирования;
- систематизация и закрепление практических навыков и умений по применению техники программирования микроконтроллеров с использованием типовых пакетов программ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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. 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

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-4. Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	ПК-4.1. Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-4.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	06.001 Программист 06.022 Системный аналитик 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам
---	---	---	---	---

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.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Семинары (С)	-	-
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	-	-
<i>Другие виды аудиторной работы</i>	-	-
Самостоятельная работа (всего)	40	40
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Расчетные задания	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Контроль	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифферен-	экзамен	экзамен

цированный зачет, экзамен)		
Общая трудоемкость час	108	108
Зачетные Единицы Трудоемкости	3	3
Контактная работа (по учебным занятиям)	32	32

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
			все го	лекции	лабораторные работы	семинары, практические занятия	
Семестр 6							
	Всего	108	32	16	16	-	40
1	Основы программирования логических контроллеров	18	8	4	4	-	10
2	Типы переменных	18	8	4	4	-	10
3	Пакеты программирования	18	8	4	4	-	10
4	Техника программирования контроллеров	18	8	4	4	-	10
5	Экзамен и консультации	36	-	-	-	-	-

4.3. Содержание дисциплины

4.3.1. Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Структура программируемых логических контроллеров. Конструктивное исполнение контроллеров. Модули ввода-вывода.	2	ПК-4	экзамен
2	Языки и среды программирования. Триггеры, таймеры, счетчики. Математические операции и команды работы с массивами.	2	ПК-4	экзамен
3	Элементарные типы данных. Представление элементарных типов данных. Краткие сведения о системах адресации переменных.	2	ПК-4	экзамен
4	Системы адресации переменных специального назначения.	2	ПК-4	экзамен
5	Структура пакетов программирования микроконтроллеров. Интерфейс пользователя и его составные части.	2	ПК-4	экзамен
6	Иерархическое построение программ программируемых логических контроллеров. Входы – выходы процедур пакетов программирования.	2	ПК-4	экзамен
7	Процесс управления проектом программирования микроконтроллеров с исполь-	2	ПК-4	экзамен

	зованием специализированных пакетов программирования. Техника настройки пакета программирования.			
8	Техника конфигурирования микроконтроллеров. Структура приложения пакета программирования микроконтроллеров. Техника программирования с использованием унифицированных блоков пакета программирования.	2	ПК-4	экзамен

4.3.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы самостоятельных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Структура пакетов программирования микроконтроллеров. Интерфейс пользователя и его составные части.	10	ПК-4	экзамен
2	Иерархическое построение программ программируемых логических контроллеров. Входы – выходы процедур пакетов программирования.	10	ПК-4	экзамен
3	Процесс управления проектом программирования микроконтроллеров с использованием специализированных пакетов программирования.	10	ПК-4	экзамен
4	Техника программирования с использованием унифицированных блоков пакета программирования	10	ПК-4	экзамен

4.3.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1.	Изучение структуры и конструктивного исполнения промышленных микроконтроллеров	4	ПК-4	экзамен
2.	Отработка навыков программирования микроконтроллеров с использованием типовых пакетов программирования (часть 1 Типы данных, система адресации)	4	ПК-4	экзамен
3.	Отработка навыков программирования микроконтроллеров с использованием типовых пакетов программирования (часть 2 Пакеты и процедуры программирования)	4	ПК-4	экзамен
4.	Отработка навыков по технике программирования с использованием унифицированных блоков пакета программирования	4	ПК-4	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 «Программирование микроконтроллеров»).

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>.

- Водовозов А.М. Микроконтроллеры для систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Водовозов. - Электрон. текстовые данные. - М. : Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. - 978-5-9729-0138-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51727.html>.

6.2. Дополнительная литература:

- 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>.

- Семенов Б.Ю. Микроконтроллеры MSP430. Первое знакомство [Электронный ресурс] / Б.Ю. Семенов. - Электрон. текстовые данные. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 127 с. - 5-98003-265-7. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8688.html>.

- 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>.

- 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>.

- Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования [Электронный ресурс] / И.В. Петров. - Электрон. текстовые данные. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. - 254 с. - 5-98003-079-4. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65117.html>.

- Программирование технологических контроллеров в среде Unity [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Суворов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. - 208 с. - 978-5-7782-1539-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45000.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 «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 кафедры	Операционная система Win-

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензированного программного обеспечения.
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	«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.	dows (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