

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.03 Сенсоры и датчики (Sensors and Visual Systems)

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль)

09.04.01.12 Цифровые интеллектуальные системы управления (Digital  
intelligent control systems)

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Профессор, Непомнящий Олег

Владимирович;канд.техн.наук, Доцент, Сиротинина Наталья Юрьевна

должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

ЦЕЛЬЮ дисциплины является изучение и получение практических навыков в следующих направлениях:

- принципы построения, современные методы проектирования промышленных и встраиваемых систем с датчиками и исполнительными механизмами;
- технологии оцифровки и преобразования аналоговых сигналов для обработки микропроцессорным ядром;
- разработка схемотехнических решений для сопряжения датчиков с контроллерами;
- программирование ARM - процессоров;
- перспективные методики тестирования встраиваемых систем и ПО для устройств с датчиками.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В процессе обучения студенты знакомятся с теорией проектирования встраиваемых систем с датчиками, узлов и элементов интеллектуальных систем управления, способами организации преобразования, нормирования сигналов и управления системами с датчиками на базе современных микропроцессорных средств. Получают навыки в разработке программного обеспечения для микрокомпьютеров. Изучают современные аппаратные и программные средства поддержки проектирования систем с датчиками. Получают практические навыки разработчика систем анализа сигналов. Готовятся к решению следующих профессиональных задач:

Научно-исследовательская деятельность

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;

проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

Проектно-технологическая деятельность

Применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения.

Использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции.

Участие в работах по автоматизации технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.

Монтажно-наладочная деятельность

Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка ЭВМ, периферийного оборудования и программных средств.

Сопряжение устройств и узлов вычислительного оборудования, монтаж, наладка, испытание и сдача в эксплуатацию вычислительных сетей.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;</b>	
ОПК-2.1: Знать: современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	способы решения стандартных задачи профессиональной деятельности Методы тестирования программно-аппаратных комплексов Методы выполнения структурного и качественного анализа технической документации в том числе на иностранном языке
ОПК-2.2: Уметь: обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем тестирования инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем моделирования электронных схем инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем схемотехнического проектирования
ОПК-2.3: Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач Опытом участия в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов для разработки, тестирования и испытаний электронной аппаратуры Опытом разработки перечня основных технических требований к контрольно измерительной и проверочной аппаратуре применяемой в составе рабочего места инженера
<b>ОПК-6: Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;</b>	

ОПК-6.1: Знать: аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы	методы обосновывания результатов функционирования разработанных моделей методику практического использования методов цифровой фильтрации методы представления результатов функционирования разработанных моделей
разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	
ОПК-6.2: Уметь: анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	разрабатывать модели компонентов информационных систем разрабатывать лабораторные макеты и экспериментальные электронные модули встраиваемых систем выполнять практическое макетирование и пуско-наладочные работы
ОПК-6.3: Иметь навыки: составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	навыками разработки модели цифровых фильтров на основе методов структурной реализации и синтеза Навыками оценки точности, шумов квантования, разрядности АЦП и регистров. Опытом обоснования результатов функционирования разработанных моделей

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: .

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=27531>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3 (108)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
						Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС		
<b>1. Сенсоры и датчики (Sensors and Visual Systems)</b>											
		1. Тема 1 Аналоговое и цифровое представление		2							
		2. Тема 1. (Introduction: Analog VS Digital)							8		
		3. Тема 2. Системы измерения и контроля		2							
		4. Тема 2. Control and measuring system.							16		
		5. Тема 3. Цифровые интерфейсы		3							
		6. Тема 3. Digital interfaces.							48		
		7. Тема 4. Датчики		3							
		8. Тема 4. Basic information on Application-Specific Sensors.							8		
		9. Тема 5. Сопряжение с аналоговыми датчиками		4							
		10. Тема 5. Circuitry of means for interfacing with analog sensors.							16		
		11. Тема 6. Сети датчиков		4							

12. Тема 6. Digital and intelligent sensors.							12	
13. Практическое работа 1 «САПР и прикладные библиотеки для STM32»			4					
14. Практическое работа 2 «Разработка приложений для STM32. Внешние прерывания»			2					
15. Практическое работа 3 «Таймер»			2					
16. Практическое работа 4 «Аналого-цифровой преобразователь»			2					
17. Практическое работа 5 «TFT- дисплей»			2					
18. Практическое работа 6 «Сети датчиков и сборка финального проекта»			6					
Всего	18		18				108	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Непомнящий О. В., Вейсов Е. А. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления: монография(Красноярск: СФУ).
2. Dunn P. F. Fundamentals of Sensors for Engineering and Science: научное издание(Boca Raton: CRC Press).
3. Непомнящий О. В. Микропроцессорные системы. Технология ATMEЛ AVR систем: учебное пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Непомнящий О. В., Вейсов Е. А., Скотников Г. А., Савицкая М. В., Иванов В. И., Хабаров В. А. Микропроцессорные системы: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
5. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы: учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"(Москва: Академия).
6. Вейсов Е.А., Непомнящий О.В. Микропроцессоры и микроконтроллеры: учеб. пособие.; рекомендовано УМО вузов по университетскому политехническому образованию(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Three-phase firmware implementation for STM32F4. (STM32CubeMX, SW4STM32 IDE and STM Studio)
2. Free, no license required.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не требуется

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Аудитория, оборудованная:

- проекционным оборудование рабочего места преподавателя;
- маркерной доской.

Учебный класс персональных ЭВМ IBM-PC-PI – 10;

Лабораторные стенды – STM32F407G-DISC1 (MCU STM32F407VGT6, ARM®Cortex®-M4), ST-LINK/V2-A, accelerometer, DAC STM32F429I-DISC1, (MCU STM32F429ZIT6, ARM®Cortex®-M4), ST-LINK/V2-B, gyroscope, 2.4" LCD;

Специализированные устройства расширения и измерительные приборы:  
Digital oscilloscopes PV6501, GW Instek GDS-8205, Tektronix TPS 2024;  
Measurement complex National Instruments PXIe 1078; Digital power supply GW Instek SPS-606; Multimetr ABM-4307; Signal generator GW Instek SFG-2010.

Плакаты и наглядные пособия лаборатории «микропроцессорных систем»:

- Микропроцессорные системы INTEL – 4 плаката,
- Микроконтроллеры ATMEL – 3 плаката.
- Системы проектирования МПС 3 – плаката.
- Образцы отладочных плат, МПС управления – 12 шт.