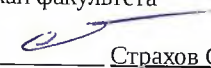


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
  
\_\_\_\_\_ Страхов С. Ю.  
(подпись)      ФИО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОРТОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Направление/специальность подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Специализация/профиль/ программа подготовки	Автоматизированные системы обработки информации и управления в бортовых вычислительных системах
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

год набора группы: 2020

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ  
Сотникова Наталья Викторовна, к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

  
\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.

  
\_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ БОРТОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-2.1 — способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программного обеспечения для бортовых вычислительных систем

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-2.1**

*знания:*

знать современные тенденции построения бортовых вычислительных систем, архитектуру вычислительных систем, способы передачи информации в бортовых вычислительных системах;

*умения:*

уметь осуществлять моделирование отдельных функциональных узлов интерфейсов передачи данных бортовых вычислительных систем;

*навыки:*

иметь навык работы в системах автоматизированного проектирования.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **БОРТОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-2.3 — Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов
- ПСК-2.4 — Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
- ПСК-2.5 — Способен разрабатывать цифровые вычислительные системы на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2.1
4	7	<b>Раздел 1. Основные концептуальные особенности построения бортовых вычислительных систем.</b> Задачи, решаемые комплексом бортового оборудования. Бортовые вычислительные системы и их функциональные компоненты. Требования к бортовым вычислительным системам. COTS-технологии (Commercial Off-the-Shelf).	18	6	6	0	12	25
4	7	<b>Раздел 2. Архитектура современных и перспективных бортовых вычислительных систем.</b> Независимая архитектура авиационного комплекса бортового радиоэлектронного оборудования (БРЭО). Федеративная архитектура авиационного комплекса БРЭО. Интегрированная архитектура авиационного комплекса БРЭО (Integrated Modular Avionic - IMA). Сравнение разных типов архитектур по ключевым параметрам. Стандарт ARINC 651. Иерархические уровни концепции IMA (нижний, средний, высший).	20	8	8	0	12	25
4	7	<b>Раздел 3. Средства передачи информации современных и перспективных бортовых вычислительных систем.</b> Межсистемные интерфейсы: Fiber Channel (ANSI X3T11); Scalable Coherent Interface (ANSI / IEEE Std 1596-1992); Myrinet; Gigabit Ethernet; ARINC 664; Asynchronous Transfer Mode; FireWire (IEEE 1394). Внутрисистемные интерфейсы: Scalable Coherent Interface – SCI (ANSI / IEEE Std 1596-1992); Fiber Channel – ANSI X3T11; VME; PCI Compact; SKY Channel Packet Bus; LVDS (TIA / EIA 644).	47	29	12	17	18	25
4	7	<b>Раздел 4. Операционные системы реального времени (ОСРВ), применяемые в бортовых вычислительных системах.</b> Понятие ОСРВ и её характеристики. Основные требования, предъявляемые к ОСРВ; Типы ОСРВ (по способу разработки программного обеспечения, по происхождению, по внутреннему строению) Примеры ОСРВ (ОСРВ QNX, ОСРВ VxWorks, ОСРВ OS-9).	23	8	8	0	15	25
<b>Всего за 7 семестр</b>			108	51	34	17	57	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	51	34	17	57	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 3. Средства передачи информации современных и перспективных бортовых вычислительных систем.	Изучение отечественных разработок БРЭО (проекты, носители, предприятия)	10
2		Изучение зарубежных разработок БРЭО (проекты, носители, предприятия)	7
Всего за 7 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные концептуальные особенности построения бортовых вычислительных систем.	Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	12
2	Раздел 2. Архитектура современных и перспективных бортовых вычислительных систем.	Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	12
3	Раздел 3. Средства передачи информации современных и перспективных бортовых вычислительных систем.	Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	18
4	Раздел 4. Операционные системы реального времени (ОСРВ), применяемые в бортовых вычислительных системах.	Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	15
<b>Всего за 7 семестр</b>			57

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7		ТекК		ВПЗ	ТекК		ВПЗ	ТекК		ВПЗ		ТекК		ВПЗ	ТекК		зач.

Условные обозначения:

- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- зач. – зачет.

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература по дисциплине:**

1. . Архитектура вычислительных систем. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008, эл. рес.
2. В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер, 2007, эл. рес.
3. Е. А. Микрин. . Бортовые комплексы управления космических аппаратов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014, эл. рес.
4. И. М. Тепляков, Б. В. Рощин, А. И. Фомин. . Радиосистемы передачи информации. М.: Радио и связь, 1982, 41 экз.
5. Э. Таненбаум, Х. Бос. . Современные операционные системы. СПб.: Питер, 2019, эл. рес.

### **5.2. Дополнительная литература по дисциплине:**

не требуется.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Авиакосмическое приборостроение;
2. Вестник военного образования.

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:**

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### **5.5. Программное обеспечение:**

1. NI Multisim - академическая версия.

### **5.6. Информационные технологии:**

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



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

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. NI Multisim - академическая версия.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **БОРТОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ** является дисциплиной **вариативной части блока 1** программы подготовки по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника*. Дисциплина реализуется на факультете *И Информационных и управляющих систем* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2.1 способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование программного обеспечения для бортовых вычислительных систем.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями построения вычислительных систем и спецификой бортовых вычислительных систем.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущая аттестация** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Рубежная аттестация** студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Основные концептуальные особенности построения бортовых вычислительных систем.</b>		
Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	Е. А. Микрин. . Бортовые комплексы управления космических аппаратов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014 (1,2,3) . Архитектура вычислительных систем: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (1,2,3) В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. . Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: СПб.: Питер, 2007 (1,2,3)	12
Итого по разделу 1		12
<b>Раздел 2. Архитектура современных и перспективных бортовых вычислительных систем.</b>		
Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	. Архитектура вычислительных систем: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008 (1,2,3)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Средства передачи информации современных и перспективных бортовых вычислительных систем.</b>		
Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	И. М. Тепляков, Б. В. Рошин, А. И. Фомин. . Радиосистемы передачи информации: М.: Радио и связь, 1982 (1,2,3)	18
Итого по разделу 3		18
<b>Раздел 4. Операционные системы реального времени (ОСРВ), применяемые в бортовых вычислительных системах.</b>		
Освоение дидактических единиц раздела с помощью рекомендуемой литературы	Э. Таненбаум, Х. Бос. . Современные операционные системы: СПб.: Питер, 2019 (1,2,3)	15
Итого по разделу 4		15

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- вопросы для текущего контроля;
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Вопросы для текущего контроля

Студенту предлагается 10 вопросов, из которых он должен правильно ответить на 7 и более

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

Студенту выдается индивидуальное задание, которое он выполняет, готовит отчет с результатами моделирования и сдает преподавателю

#### Зачет

Зачет выставляется, если студент полностью выполнил все контрольные мероприятия семестра

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-2.1	
4	7	Раздел 1. Основные концептуальные особенности построения бортовых вычислительных систем.	18	6	6	0	12	25	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Архитектура современных и перспективных бортовых вычислительных систем.	20	8	8	0	12	25	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 3. Средства передачи информации современных и перспективных бортовых вычислительных систем.	47	29	12	17	18	25	Вопросы/ задания по темам ПЗ
4	7	Раздел 4. Операционные системы реального времени (ОСРВ), применяемые в бортовых вычислительных системах.	23	8	8	0	15	25	Вопросы для текущего контроля
Всего за 7 семестр			108	51	34	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	