

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

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	
3	6	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И \_\_\_\_\_  
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Гагарский Сергей Васильевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И  
КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Маштаков А.П., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Маштаков А.П., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ**

### **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. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-4 — Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-4**

*знания:*

- на уровне представлений: назначение и возможности применения основных инструментов системы;
- на уровне воспроизведения: создание интерфейсных программных продуктов;
- на уровне понимания: иметь системное представление о моделировании разрабатываемой технической системы в целом, а именно: построение математической (имитационной) модели системы; постановка и решение задачи оптимального синтеза; постановка и решение задачи экспериментальных исследований и обработки результатов; создание программного обеспечения для автономно работающей технической системы (внешнего оборудования); постановка и решение задач управления и регулирования технической системой, применения сенсоров и исполнительных элементов;;

*умения:*

- теоретические: постановка и решение задачи оптимального синтеза;
- практические: интеграция с внешними системами CAD;

*навыки:*

- владение практическими навыками построения математической (имитационной) модели системы;
- освоение методики создания программного обеспечения для автономно работающей технической системы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

### 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	Практические занятия		ПК-4
3	6	Раздел 1. Раздел 1. Обзор продуктов MathWorks. Навигатор по продуктам. 1.1. Краткая характеристика назначения основных продуктов (Toolbox) и области их применения: Серверные продукты, Моделирование, Средства разработки, Визуализация, Электроника, Технические расчеты.	18	5	5	13	20
3	6	Раздел 2. Раздел 2. Среда MATLAB, как совокупность языка технических расчетов, интерактивной среды разработки алгоритмов и инструмента анализа данных. 2.1. Описание продукта. 2.2 Описание рабочего стола. 2.3. Матрицы и массивы. 2.4. Рабочее пространство переменных. 2.5. Символьные строки. 2.6. Вызов функций 2.7. 2D и 3D представление данных 2.8. Программирование. 2.9. Создание графического интерфейса пользователя.	18	6	6	12	20
3	6	Раздел 3. Раздел 3. Графическая среда имитационного моделирования Simulink. 3.1. Введение. 3.2. Основы программного обеспечения Simulink. 3.3. Создание модели Simulink 3.4. Моделирование динамической системы управления.	18	6	6	12	15
3	6	Раздел 4. Раздел 4. Пакет расширения MATLAB для решения задач оптимизации (Optimization Toolbox). 4.1. Начало работы. 4.2. Настройка оптимизации.	18	6	6	12	15
3	6	Раздел 5. Раздел 5. Моделирование физических объектов (Simscape). 5.1. Основные принципы моделирования физических сетей 5.2. Библиотека блоков Simscape. 5.3. Основные методы физического моделирования. 5.4. Создание и моделирования простой модели. 5.5. Моделирование пневматических систем.	18	6	6	12	15
3	6	Раздел 6. Раздел 6. Моделирование механических систем (SimMechanics). 6.1. Многотельное моделирование 6.2. Моделирование и анализ. 6.3. CAD импорт. 6.4. Работа с внешними аппаратными средствами.	18	5	5	13	15
Всего за 6 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Обзор продуктов MathWorks. Навигатор по продуктам.	Обзор продуктов MathWorks. Навигатор по продуктам	5
2	Раздел 2. Раздел 2. Среда MATLAB, как совокупность языка технических расчетов, интерактивной среды разработки алгоритмов и инструмента анализа данных.	Среда MATLAB, как совокупность языка технических расчетов, интерактивной среды разработки алгоритмов и инструмента анализа данных	6
3	Раздел 3. Раздел 3. Графическая среда имитационного моделирования Simulink.	Графическая среда имитационного моделирования Simulink	6
4	Раздел 4. Раздел 4. Пакет расширения MATLAB для решения задач оптимизации (Optimization Toolbox).	Пакет расширения MATLAB для решения задач оптимизации (Optimization Toolbox).	6
5	Раздел 5. Раздел 5. Моделирование физических объектов (Simscape).	Моделирование физических объектов (Simscape)	6
6	Раздел 6. Раздел 6. Моделирование механических систем (SimMechanics).	Моделирование механических систем (SimMechanics)	5
Всего за 6 семестр			34

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Раздел 1. Обзор продуктов MathWorks. Навигатор по продуктам.	Самостоятельное изучение ДЕ 1.1., подготовка к сообщению на ПЗ.	13
2	Раздел 2. Раздел 2. Среда MATLAB, как совокупность языка технических расчетов, интерактивной среды разработки	Самостоятельное изучение ДЕ 2.1-2.9., подготовка к	12

	алгоритмов и инструмента анализа данных.	сообщению на ПЗ.	
3	Раздел 3. Раздел 3. Графическая среда имитационного моделирования Simulink.	Самостоятельное изучение ДЕ 3.1-3.4., подготовка к сообщению на ПЗ.	12
4	Раздел 4. Раздел 4. Пакет расширения MATLAB для решения задач оптимизации (Optimization Toolbox).	Самостоятельное изучение ДЕ 4.1-4.2., подготовка к сообщению на ПЗ.	12
5	Раздел 5. Раздел 5. Моделирование физических объектов (Simscape).	Самостоятельное изучение ДЕ 5.1-5.5, подготовка к сообщению на ПЗ.	12
6	Раздел 6. Раздел 6. Моделирование механических систем (SimMechanics).	Самостоятельное изучение ДЕ 6.1-6.4, подготовка к со-общению на ПЗ.	13
<b>Всего за 6 семестр</b>			<b>74</b>

#### 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
<b>6</b>						ДР		Колл		ДР		ВПЗ				ДР	ВПЗ, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Колл – коллоквиум;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- 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. . Нейронные сети в Matlab. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 38 экз.
2. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, 73 экз.
4. Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x. М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002, 10 экз.
5. С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: КОРОНА-Век, 2008, 15 экз.
6. С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК. СПб.: КОРОНА-Век, 2008, эл. рес.
7. Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 75 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Моделирование и анализ информационных систем.

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

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

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. SolidWorks 2015 R5.

### 5.6. Информационные технологии:

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



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

### **6.1. Практические занятия:**

1. Проектор;
2. Matlab 2015a SP1;
3. SolidWorks 2015 R5.

### **6.2. 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 **ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космическая техника БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-4 Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оптимизацией функционирования агрегатов стартового оборудования с использованием пакетов численного моделирования MATLAB и Simulink.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- коллоквиум;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Раздел 1. Обзор продуктов MathWorks. Навигатор по продуктам.</b>		
Самостоятельное изучение ДЕ 1.1., подготовка к сообщению на ПЗ.	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (2) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (2) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (2) Ю. А. Круглов, Б. А. Храмов, Э. Н. Кабанов. Системы ударовиброзащиты ракет, аппаратуры и оборудования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (2) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2)	13
Итого по разделу 1		13
<b>Раздел 2. Раздел 2. Среда MATLAB, как совокупность языка технических расчетов, интерактивной среды разработки алгоритмов и инструмента анализа данных.</b>		
Самостоятельное изучение ДЕ 2.1-2.9., подготовка к сообщению на ПЗ.	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (3) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (3)	12
Итого по разделу 2		12
<b>Раздел 3. Раздел 3. Графическая среда имитационного моделирования Simulink.</b>		
Самостоятельное изучение ДЕ 3.1-3.4., подготовка к сообщению на ПЗ.	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (3,4) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (3,4) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (3,4) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (3,4)	12
Итого по разделу 3		12
<b>Раздел 4. Раздел 4. Пакет расширения MATLAB для решения задач оптимизации (Optimization Toolbox).</b>		
Самостоятельное изучение ДЕ 4.1-4.2., подготовка к	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (4,5)	12

сообщению на ПЗ.	. Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (4,5) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (4,5) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4,5)	
Итого по разделу 4		12
<b>Раздел 5. Раздел 5. Моделирование физических объектов (Simscape).</b>		
Самостоятельное изучение ДЕ 5.1-5.5, подготовка к сообщению на ПЗ.	Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (5,6) С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (5,6) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (5,6) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (5,6)	12
Итого по разделу 5		12
<b>Раздел 6. Раздел 6. Моделирование механических систем (SimMechanics).</b>		
Самостоятельное изучение ДЕ 6.1-6.4, подготовка к со-общению на ПЗ.	С. Г. Герман-Галкин. . Matlab & Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК: СПб.: КОРОНА-Век, 2008 (6) Б. А. Храмов, С. А. Яковлев. . Зенитные ракетные системы С-300: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (6) Н. Н. Мартынов. . Введение в MATLAB 6.x: М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2002 (6) . Нейронные сети в Matlab: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (6)	13
Итого по разделу 6		13

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- коллоквиум;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

Выполнение задания является средством проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по соответствующему разделу дисциплины. Оценивается полнота, соответствие заданию, верность полученных результатов и способность их объяснить.

Если задание соответствует указанным требованиям, оно считается выполненным.

Примеры заданий по темам ПЗ входят в состав УМК дисциплины.

#### Коллоквиум

Сообщение на коллоквиуме может быть в устной или письменной форме в объеме дидактической(-их) единицы(-ц) (ДЕ) или ее части. Распределение докладчиков по дидактическим единицам – произвольное.

Коллоквиум считается успешно пройденным при условии представления подготовленного сообщения по теме коллоквиума и ответов на более 50% вопросов преподавателя и участников коллоквиума.

Темы коллоквиума представлены в УМК дисциплины.

#### Зачет

Зачет по дисциплине проходит в форме устного собеседования и ответов на вопросы преподавателя. Допуском к сдаче зачета является выполнение практических заданий и успешное прохождение коллоквиума, предусмотренных программой дисциплины. Правильные ответы на более 50% вопросов является основанием для получения студентом зачета по дисциплине.

Перечень вопросов к зачету входит в состав УМК дисциплины.

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	Практические занятия		ПК-4	
3	6	Раздел 1. Раздел 1. Обзор продуктов MathWorks. Навигатор по продуктам.	18	5	5	13	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	6	Раздел 2. Раздел 2. Среда MATLAB, как совокупность языка технических расчетов, интерактивной среды разработки алгоритмов и инструмента анализа данных.	18	6	6	12	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	6	Раздел 3. Раздел 3. Графическая среда имитационного моделирования Simulink.	18	6	6	12	15	Коллоквиум
3	6	Раздел 4. Раздел 4. Пакет расширения MATLAB для решения задач оптимизации (Optimization Toolbox).	18	6	6	12	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	6	Раздел 5. Раздел 5. Моделирование физических объектов (Simscape).	18	6	6	12	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	6	Раздел 6. Раздел 6. Моделирование механических систем (SimMechanics).	18	5	5	13	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
Всего за 6 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	

## Оценочные материалы по дисциплине ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ПАКЕТАХ

**ПК-4 - Способен проводить математическое моделирование разрабатываемого изделия и его подсистем для прогнозирования функционирования, оптимизации, ожидаемых рисков и возможных отказов**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

В каких случаях целесообразно применять технологию ООП?

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что первично объект, или класс?

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами, ключевые слова, используемые в программировании на MATLAB. Установите соответствие между словом и его содержанием.

Обозначение Содержание

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 1. classdef   | А. Методы класса     |
| 2. properties | Б. События класса    |
| 3. events     | В. Объявление класса |
| 4. methods    | Г. Свойства класса   |

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед Вами основные понятия дисциплины. Какие понятия левого столбика могут быть логически связаны с понятиями правого столбика?

Понятие 1

Понятие 2

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| 1. addlistener | А. Набор логических действий      |
| 2. function    | Б. Базовый класс при наследовании |
| 3. handle      | В. Подписчик события              |

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Какова последовательность действий при создании класса

1. Определить область видимости блоков класса
2. Выделить действия, совершаемые над данными в рамках создаваемого класса
3. Определить класс предок
4. Создать метод конструктор

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Требуется построить последовательность логических действий при создании события класса.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

1. Добавить подписчика в класс реагирующий на данное событие
2. Добавить метод обработчик события
3. Объявить имя события
4. При необходимости, использовать параметры obj,src,evnt

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Ключевое слово handle используется применительно к какому понятию?

1. Полиморфизм

2. Инкапсуляция

3. Наследование

4. Событие

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое инкапсуляция?

1. Это объединение данных и методов их обработки в рамках создаваемого класса

2. Это включение в класс секции events

3. Это наследование создаваемым классом методов и данных предка

4. Это задание уровня видимости данных в классе наследнике

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Что такое наследование?

1. Это одна из концепций класса объединяющая методы и свойства в рамках одного класса

2. Это одна из концепций класса согласно которой одни классы лежат в основе других

3. Это передача данных от одного метода класса другому

4. Это передача полномочий модификатора доступа от одного класса другому

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Модификатор доступа Protected обеспечивает доступ к параметрам секции из:

1. Любого объекта в программе

2. Из собственного класса

3. Из класса наследника

4. Из конструктора класса вызываемой функции

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Модификатор доступа Public обеспечивает доступ к параметрам секции из:

1. Любого объекта в программе

2. Из собственного класса

3. Из класса наследника

4. Из конструктора класса вызываемой функции

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Передать значения данных внутрь класса можно с помощью:

1. Входных параметров конструктора класса

2. Входных параметров метода класса

3. Параметров события класса

4. Инкапсуляции с модификатором доступа Private