

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационные технологии проектирования боеприпасов и взрывателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

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	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.01 Боеприпасы и взрыватели**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ  
Панченко Антон Вадимович, старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

## **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:

ПСК-23 — способность составлять и отлаживать прикладные программы по разработанным математическим моделям

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-23**

*знания:*

на уровне представлений:

-назначение, классификация, работа и характеристики пакетов прикладных программ, тенденции в развитии прикладного программирования и его применения к проектированию боеприпасов;

на уровне воспроизведения:

-методы оптимизации, организацию средств оптимального проектирования;

-методы компьютерного моделирования с использованием прикладных пакетов программ и универсальных графических систем;

правила автоматизированного построения чертежей, 3-х мерных моделей и технологий компьютерного оформления конструкторской документации;

на уровне понимания:

-особенности математического моделирования боеприпасов при выстреле и у цели;;

*умения:*

теоретические

-составлять параметризованные описания элементов конструкций; использовать инженерные методы моделирования в специализированной среде для быстрой разработки недостающих компонентов комплексной модели;

-формулировать постановку оптимизационной задачи и осуществить ее решение в диалоговой системе оптимизации;

практические

-использовать современные интегрированные пакеты прикладных программ при выполнении и оформлении учебных и исследовательских работ;

-использовать пакеты прикладных программ; компьютерные средства итеративных вычислений при выполнении учебных и исследовательских работ;

-создавать чертежи и 3D модели средств поражения и боеприпасов;

-проводить элементарный анализ динамических и прочностных характеристик боеприпасов современных ППП;;

*навыки:*

-владение техникой составления параметризованной геометрической модели элементов конструкций и конструктивной схемы проектируемого изделия;

-навыки подготовки и включения в библиотеку САПР новых прикладных программ;

-навыки постановки оптимизационной задачи, настройки метода ее решения в диалоговой системе оптимизации;.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 17.05.01 *Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ БОЕПРИПАСОВ И ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, КОНСТРУКЦИИ И ДЕЙСТВИЕ БОЕПРИПАСОВ, БОЕВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-16 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных с боеприпасами и взрывателями различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ПСК-19 — Способен ориентироваться в многообразии современных образцов боеприпасов, взрывателей, систем артиллерийского и ракетного вооружения, демонстрировать знание их технических характеристик и конструктивных особенностей, применяемых материалов и технологий

### 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		ПСК-23
4	7	Раздел 1. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования.	12	4	4	8	10
4	7	Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.	12	4	4	8	20
4	7	Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.	10	2	2	8	20
4	7	Раздел 4. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации.	12	4	4	8	10
4	7	Раздел 5. Твердотельное моделирование. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works. Твердотельное моделирование. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works.	20	8	8	12	20
4	7	Раздел 6. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами.	24	8	8	16	10
4	7	Раздел 7. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks.	18	4	4	14	10
Всего за 7 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. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования.	Освоение навыков коллективной работы в сети. Способы составления конструкторской документации в среде MS Word. Создание стилей. Формульный редактор MS Word. Импорт чертежей, графики, таблиц из других приложений WINDOWS.	4
2	Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.	Электронные таблицы EXEL. Основные положения, назначение. Табличные методы вычислений. Дифференцирование и интегрирование уравнений табличными методами.	4
3	Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.	Решение систем дифференциальных уравнений табличными методами.	2
4	Раздел 4. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации.	Методы оптимизации в табличном приложении. Сравнительный анализ результатов оптимизации по различным критериям. Принятие решений по результатам оптимизации и анализа.	4
5	Раздел 5. Твердотельное моделирование. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works.	Начало работы с пакетом SolidWorks Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works. Использование SolidWorks и приемы твердотельного моделирования деталей и узлов различных механизмов. Построение эскизов твердотельных моделей. Редактирование эскиза. Добавление на эскиз геометрических связей.	8
6	Раздел 6. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами.	Стандарт нанесения размеров и единицы измерения. Альтернативные методики простановки размеров и параметры элементов. Библиотечные элементы. Создание справочной геометрии.	8

7	Раздел 7. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks.	Профессиональные инструменты моделирования. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks. Структурная механика - линейная задача (COSMOSWorks). Кинематика и динамика (COSMOSMotion)	4
<b>Всего за 7 семестр</b>			<b>34</b>

### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования.	Освоение навыков коллективной работы в сети. Способы составления конструкторской документации в среде MS Word. Создание стилей. Формульный редактор MS Word. Импорт чертежей, графики, таблиц из других приложений WINDOWS.	3
2		ДЗ 1. Реферат по теме «Освоение навыков коллективной работы в сети. Способы составления конструкторской документации в среде MS Office.».	5
3	Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.	Электронные таблицы EXEL. Основные положения, назначение. Табличные методы вычислений. Дифференцирование и интегрирование уравнений табличными методами.	8
4	Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.	ДЗ 2. Решение систем дифференциальных уравнений табличными методами.	8
5	Раздел 4. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации.	Методы оптимизации в табличном приложении. Сравнительный анализ результатов оптимизации по различным критериям. Принятие решений по результатам оптимизации и анализа.	8
6	Раздел 5. Твердотельное моделирование. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works.	Начало работы с пакетом SolidWorks Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works. Использование SolidWorks и приемы твердотельного моделирования деталей и узлов различных механизмов. Построение эскизов твердотельных моделей. Редактирование эскиза. Добавление на эскиз геометрических связей.	12
7	Раздел 6. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами.	ДЗ 3. Разработка трехмерной модели сборки и в системе Solid Works.	10
8		Стандарт нанесения размеров и единицы измерения. Альтернативные методики простановки размеров и параметры элементов. Библиотечные элементы. Создание справочной геометрии.	6
9	Раздел 7. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks.	Профессиональные инструменты моделирования. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks. Структурная механика - линейная задача (COSMOSWorks). Кинематика и динамика (COSMOSMotion)	5
10		ДЗ 4. Разработка конструкторской технической документации. Подготовка чертежей и спецификаций	9
<b>Всего за 7 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
7				ДЗ		ДР			ДЗ	ДР			ДЗ			ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. Б. Э. Кэрт ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Математическое моделирование динамики газожидкостных тепломеханических систем ракетно-артиллерийской техники. Ч. I Внутренняя баллистика многополостных пиромеханизмов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 40 экз.
2. В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. В. В. Шикурин. . Прикладное программирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
4. Г. С. Иванова. . Технология программирования. М.: КноРус, 2018, 70 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вестник академии военных наук;
2. Вестник военного образования.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Microsoft Office;
3. 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. Аудиосистема;
3. Mathcad Education - University Edition Term;
4. Microsoft Office;
5. 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 **ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-23 способность составлять и отлаживать прикладные программы по разработанным математическим моделям.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов интереса к своей специальности, патриотизма к ВУЗу и профилирующей кафедре, желанием учиться и работать в данной области науки и техники, ознакомлением с принципами автоматизации проектирования систем оружия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный 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.
Раздел 1. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования.		
Освоение навыков коллективной работы в сети. Способы составления конструкторской документации в среде MS Word. Создание стилей. Формульный редактор MS Word. Импорт чертежей, графики, таблиц из других приложений WINDOWS.	Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: КноРус, 2018 (1) В. В. Шикурин. . Прикладное программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)	3
ДЗ 1. Реферат по теме «Освоение навыков коллективной работы в сети. Способы составления конструкторской документации в среде MS Office.».		5
Итого по разделу 1		8
Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.		
Электронные таблицы EXEL. Основные положения, назначение. Табличные методы вычислений. Дифференцирование и интегрирование уравнений табличными методами.	Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: КноРус, 2018 (2)	8
Итого по разделу 2		8
Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.		
ДЗ 2. Решение систем дифференциальных уравнений табличными методами.	В. В. Шикурин. . Прикладное программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2) Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: КноРус, 2018 (3)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации.		
Методы оптимизации в табличном приложении. Сравнительный анализ результатов оптимизации по различным критериям. Принятие решений по результатам оптимизации и анализа.	В. В. Шикурин. . Прикладное программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2) Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: КноРус, 2018 (3) В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф.	8

	Устинова, 2012 (1) Б. Э. Кэрт ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Математическое моделирование динамики газожидкостных тепломеханических систем ракетно-артиллерийской техники. Ч. I Внутренняя баллистика многополостных пиромеханизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1)	
Итого по разделу 4		8
<b>Раздел 5. Твердотельное моделирование. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works.</b>		
Начало работы с пакетом SolidWorks Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works. Использование SolidWorks и приемы твердотельного моделирования деталей и узлов различных механизмов. Построение эскизов твердотельных моделей. Редактирование эскиза. Добавление на эскиз геометрических связей.	В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1-3) Б. Э. Кэрт ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Математическое моделирование динамики газожидкостных тепломеханических систем ракетно-артиллерийской техники. Ч. I Внутренняя баллистика многополостных пиромеханизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1-2)	12
Итого по разделу 5		12
<b>Раздел 6. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами.</b>		
ДЗ 3. Разработка трехмерной модели сборки и в системе Solid Works.	В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4)	10
Стандарт нанесения размеров и единицы измерения. Альтернативные методики простановки размеров и параметры элементов. Библиотечные элементы. Создание справочной геометрии.	Б. Э. Кэрт ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Математическое моделирование динамики газожидкостных тепломеханических систем ракетно-артиллерийской техники. Ч. I Внутренняя баллистика многополостных пиромеханизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (3)	6
Итого по разделу 6		16
<b>Раздел 7. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks.</b>		
Профессиональные инструменты моделирования. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks. Структурная механика - линейная задача (COSMOSWorks). Кинематика и динамика (COSMOSMotion)	В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4-5) Б. Э. Кэрт ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. Математическое моделирование динамики газожидкостных тепломеханических систем ракетно-артиллерийской техники. Ч. I Внутренняя баллистика многополостных	5
ДЗ 4. Разработка конструкторской технической документации. Подготовка чертежей и спецификаций		9

	пиромеханизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4,6)	
Итого по разделу 7		14

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный 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.

#### Домашнее задание

Домашние задания представляются в печатной или электронной форме.

Процедура защиты домашнего задания: выступление с устной презентацией результатов с последующим групповым обсуждением, ответы на вопросы преподавателя.

Критерии оценивания:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы;
- соответствие целям и задачам дисциплины;
- постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение;
- логичность и последовательность в изложении материала;
- способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой;
- объем исследованной литературы и других источников информации;
- владение иностранными языками, использование иностранных источников;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса;
- умение извлекать информацию, соответствующую поставленной цели, и перераспределять информацию;
- навыки планирования и управления временем при выполнении работы;
- обоснованность выводов;
- наличие авторской аннотации к работе;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформления правилам компьютерного набора текста).

#### Вопросы к дифференцированному зачету

1. Структура программного комплекса ПЭВМ.
2. Понятие прикладного программирования. Понятие математического и имитационного моделирования в инженерной деятельности.
3. Классификация моделей.
4. Классификация параметров проектирования.
5. Понятие исходных данных. Точность ИД- детерминированные и стохастические ИД.
6. Преобразования ММ в процессе разработки прикладной программы.
7. Понятие ММ на основе ОДУ и ДУЧП.
8. Имитационное моделирование. Требования к «хорошей модели». Достоинства и недостатки имитационного моделирования.
9. Структура имитационных моделей.
10. Технология разработки прикладной программы. Предварительный энергетический анализ технической системы. Постановка задачи и определение типа моделей. Формулирование модели.
11. Анализ и синтез модели. Процесс имитации. Проверка модели.

12. Стратегическое и тактическое планирование. Экспериментирование и анализ чувствительности.
13. Понятие оптимизации параметров технической системы.
14. Критерий «эффективность- стоимость».
15. Понятие целевой функции. Варианты ЦФ как комплексного критерия. Понятие ограничений 1 и 2-го рода.
16. Классификация методов параметрической оптимизации.
17. Твердотельное моделирование. Основные термины.
18. Стандарт нанесения размеров и единицы измерения.
19. Библиотечные элементы.
20. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works.
21. Построение эскизов твердотельных моделей. Редактирование эскиза.
22. Добавление на эскиз геометрических связей.
23. Альтернативные методики простановки размеров и параметры элементов.
24. Создание справочной геометрии.
25. Профессиональные инструменты моделирования.
26. Моделирование сборок.
27. Работа с чертежными видами.
28. Интегрированные CAD/CAE-системы.
29. Проектирование и расчет элементов механических систем.
30. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks.
31. Структурная механика — линейная задача (COSMOSWorks).
32. Кинематика и динамика (COSMOSMotion)

#### **Дифференцированный зачет**

Основой для определения оценки дифференцированного зачета по итогам семестра служит наличие всех домашних заданий, предусмотренные учебной программой дисциплины, и уровень усвоения студентом материала по вопросам, также предусмотренных учебной программой дисциплины. Задаётся 3 вопроса из списка вопросов к дифференциальному зачёту:

- оценка «отлично» - при полном ответе на 3 вопроса;
- оценка «хорошо» - при полном ответе на 2 вопроса из 3, либо неполный но верный ответ на 3 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» - при полном ответе хотя бы на 1 вопрос, либо неполном но верном ответе на 2 вопроса из 3;
- оценки «не зачтено» - при отсутствии полных ответов на вопросы и количестве неполных но верных ответов меньше 2 из 3.



КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-23	
4	7	Раздел 1. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования.	12	4	4	8	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.	12	4	4	8	20	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.	10	2	2	8	20	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 4. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации.	12	4	4	8	10	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 5. Твердотельное моделирование. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works.	20	8	8	12	20	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 6. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами.	24	8	8	16	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 7. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks.	18	4	4	14	10	Домашнее задание, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-23

#### Вопросы открытого типа:

- № 1 Что такое программное обеспечение (ПО)?
- № 2 Что такое системное программное обеспечение?
- № 3 Что такое операционная система?
- № 4 Что такое модель?
- № 5 Что такое методическое обеспечение САПР?
- № 6 Что такое математическое обеспечение?
- № 7 Вытяжка замкнутого профиля вдоль разомкнутой или замкнутой траектории для создания твердотельного элемента, называется бобышка по \_\_\_\_\_
- № 8 Добавление материала между двумя или более профилями для создания твердотельного элемента, называется бобышка по \_\_\_\_\_
- № 9 Какая взаимосвязь в SolidWorks заставляет две выделенные линии, дуги, точки или два эллипса оставаться на равном расстоянии от осевой линии?
- № 10 Какой вид взаимосвязи в SolidWorks заставляет выделенную дугу делить центральную точку с другой дугой или точкой?

#### Вопросы закрытого типа:

- № 1 Физическое моделирование:
  - используется сама система либо подобная ей
  - процесса функционирования элементов записываются в виде математических соотношений
  - математическое моделирование формулируется в виде алгоритма
  - воспроизведение на ЭВМ (имитация) процесса функционирования исследуемой системы соблюдая логическую и временную последовательность протекания процессов
- № 2 Аналитическое моделирование:
  - используется сама система либо подобная ей
  - процесса функционирования элементов записываются в виде математических соотношений
  - математическое моделирование формулируется в виде алгоритма
  - воспроизведение на ЭВМ (имитация) процесса функционирования исследуемой системы соблюдая логическую и временную последовательность протекания процессов
- № 3 Компьютерное моделирование:
  - используется сама система либо подобная ей
  - процесса функционирования элементов записываются в виде математических соотношений
  - математическое моделирование формулируется в виде алгоритма
  - воспроизведение на ЭВМ (имитация) процесса функционирования исследуемой системы соблюдая логическую и временную последовательность протекания процессов
- № 4 Имитационное моделирование:
  - используется сама система либо подобная ей
  - процесса функционирования элементов записываются в виде математических соотношений
  - математическое моделирование формулируется в виде алгоритма
  - воспроизведение на ЭВМ (имитация) процесса функционирования исследуемой системы соблюдая логическую и временную последовательность протекания

- процессов
- № 5 Моделями типа "чёрный ящик" являются:
- модели, описывающие входные и выходные параметры объекта без учёта внутренней структуры объекта
  - модели, описывающие зависимость параметров состояния объекта от входных параметров
  - модели мышления
- № 6 - модели "аварийного" ящика на самолётах
- К системам технологической подготовки производства относится:
- CAD
  - CAM
  - CAE
  - PDM
- № 7 К системам компьютерной поддержки проектирования относится:
- CAD
  - CAM
  - CAE
  - PDM
- № 8 К системам компьютерной поддержки инженерных расчетов относится:
- CAD
  - CAM
  - CAE
  - PDM
- № 9 К организационно-техническим системам, обеспечивающая управление всей информацией об изделии относится:
- CAD
  - CAM
  - CAE
  - PDM
- № 10 Интегрированной САПР являются:
- CAD-система
  - CAD/CAE/CAM-системы
  - CAE-система
  - CAM-система