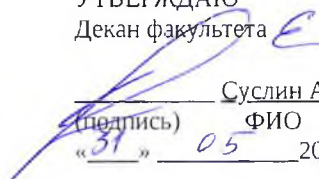


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
 (БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

  
 \_\_\_\_\_ Суслин А. В.  
 (подпись) ФИО  
 «31» 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Боеприпасы
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)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	51	17	0	34	57	0	0	57	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: 2022

Программу составил:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ  
Панченко Антон Вадимович, ассистент



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-27 — способность составлять программы и методики испытаний изделий, проводить планирование и математический анализ результатов, ориентироваться в многообразии современной измерительной и регистрирующей аппаратуры

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПСК-27**

*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, УСТРОЙСТВО БОЕПРИПАСОВ, ВЗРЫВАТЕЛЕЙ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЙСТВИЕМ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ, ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОФИЗИКА СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСОВ.**

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

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-25 — 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
- ПСК-26 — Способен осуществлять профессиональную деятельность и применять методы математического моделирования боевой эффективности, надежности, баллистики, аэродинамики, взрыва, высокоскоростного удара, кумуляции, напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкций боеприпасов, а также сопутствующих взрывных технологий и технологий двойного назначения

### 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-27
3	6	Раздел 1. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования.	11	6	2	4	5	10
3	6	Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.	12	6	2	4	6	20
3	6	Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.	9	4	2	2	5	20
3	6	Раздел 4. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации.	12	6	2	4	6	10
3	6	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	10	2	8	10	20
3	6	Раздел 6. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами.	26	12	4	8	14	10
3	6	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	7	3	4	11	10
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	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	Стандарт нанесения размеров и единицы измерения. Альтернативные методики простановки размеров и	8

	видами.	параметры элементов. Библиотечные элементы. Создание справочной геометрии.	
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 6 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.	2
2		ДЗ 1. Реферат по теме «Освоение навыков коллективной работы в сети. Способы составления конструкторской документации в среде MS Office.».	3
3	Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.	Электронные таблицы EXEL. Основные положения, назначение. Табличные методы вычислений. Дифференцирование и интегрирование уравнений табличными методами.	6
4	Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.	ДЗ 2. Решение систем дифференциальных уравнений табличными методами.	5
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.	6
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. Создание 3D-модели детали	10
7	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.	4
8		ДЗ 3. Разработка трехмерной модели сборки и в системе Solid Works.	10
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)	3
10		ДЗ 4. Разработка конструкторской технической	8

	документации. Подготовка чертежей и спецификаций	
Всего за 6 семестр		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
6		ДЗ		ДЗ		ДР			ДЗ	ДР			ДЗ			ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

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

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

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

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- 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. . Прикладное программирование. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
3. В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения. 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 военного образования;
2. Вестник академии военных наук.

### 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»;
3. <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. SolidWorks 2015 R5;
3. Microsoft Office.

### 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. Аудиосистема;
3. Mathcad Education - University Edition Term;
4. SolidWorks 2015 R5;
5. Microsoft Office.

### **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 **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-27 способность составлять программы и методики испытаний изделий, проводить планирование и математический анализ результатов, ориентироваться в многообразии современной измерительной и регистрирующей аппаратуры.

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 зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**34 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.
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.	В. В. Шикурин. . Прикладное программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)  Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: КноРус, 2018 (1)	2
ДЗ 1. Реферат по теме «Освоение навыков коллективной работы в сети. Способы составления конструкторской документации в среде MS Office.».		3
Итого по разделу 1		5
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)	6
Итого по разделу 2		6
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)	5
Итого по разделу 3		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.	В. В. Шикурин. . Прикладное программирование: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (2)  В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (1)  Г. С. Иванова. . Технология программирования: М.: КноРус,	6

	2018 (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)	
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Твёрдотельное 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. Создание 3D-модели детали	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)	10
Итого по разделу 5		10
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.	В. В. Шикурин. . Основы автоматизированного проектирования средств поражения: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012 (4) 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)	4
ДЗ 3. Разработка трехмерной модели сборки и в системе Solid Works.		10
Итого по разделу 6		14
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)	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	3
ДЗ 4. Разработка конструкторской технической документации. Подготовка чертежей и спецификаций		8

	пиромеханизмов: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (4,6)	
Итого по разделу 7		11

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы к зачету;
- 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 рукописной форме.

Объем домашних заданий – не менее 5 стр. Обязательно использование не менее 3 отечественных и не менее 2 иностранных источников, опубликованных в последние 10 лет. Обязательно использование электронных баз данных.

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 зачету

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)

#### **Зачет**

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Зачёт проводится в устной форме с учётом данных о посещаемости аудиторных занятий, результатов рубежных контролей, а также выполнения домашних заданий. На зачёт выносятся вопросы соответствующие каждому разделу. Количество задаваемых студенту вопросов следует увязывать с количеством пропущенных аудиторных занятий.

В случае полной посещаемости аудиторных занятий можно принять зачёт без дополнительных вопросов по курсу.

В остальных случаях зачёт следует принимать.



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-27	
3	6	Раздел 1. Структура программного комплекса ПЭВМ. Понятие прикладного программирования.	11	6	2	4	5	10	Домашнее задание, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 2. Имитационное моделирование. Технология разработки прикладной программы.	12	6	2	4	6	20	Вопросы к зачету
3	6	Раздел 3. Алгоритмизация. Анализ и синтез модели.	9	4	2	2	5	20	Домашнее задание, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 4. Понятие оптимизации параметров технической системы. Классификация методов параметрической оптимизации.	12	6	2	4	6	10	Вопросы к зачету
3	6	Раздел 5. Твердотельное моделирование. Способы построения элементарных графических объектов в среде Solid Works.	20	10	2	8	10	20	Вопросы к зачету
3	6	Раздел 6. Моделирование сборок. Работа с чертежными видами.	26	12	4	8	14	10	Домашнее задание, Вопросы к зачету
3	6	Раздел 7. Интегрированные CAD/CAE-системы. Проектирование и расчет элементов механических систем. Программы инженерного анализа в совокупности с системой графического моделирования пакета SolidWorks.	18	7	3	4	11	10	Домашнее задание, Вопросы к зачету
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	