

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_  
(подпись) ФИО  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Стрелково-пушечное вооружение
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ

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	
5	10	5	180	68	34	0	34	112	0	0	112	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ \_\_\_\_\_

Вященко Юрий Леонидович, д.т.н., профессор, профессор

Кафедра Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И  
РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ \_\_\_\_\_

Мелехин Александр Алексеевич, ассистент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ  
ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ**

### **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-2 — способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения
ОПК-10 — способность применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения
ОПК-12 — способность качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
ОПК-13 — способность проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
ОПК-14 — способность моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
ОПК-15 — способность четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-2**

*знания:*

методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;

*умения:*

применять методы проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;

*навыки:*

способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения.

### **ОПК-10**

*знания:*

выработка целостного восприятия процесса проектирования оружия и систем вооружения (ОиСВ), как сложного управляемого информационного процесса, направленного на достижение требуемых тактико-технических характеристик (ТТХ), эффективности, надежности и безопасности ОиСВ в заданные сроки, за выделенные средства, в условиях проектной организации, завода, полигона, с учётом взаимовлияния этапов проектирования и стадий жизненного цикла;

*умения:*

формулирование задач анализа, оценки и контроля эффективности, надёжности и рисков разрабатываемого образца ОиСВ;

*навыки:*

в освоении информационно-системного подхода к проектированию ОиСВ на основе современных информационных технологий.

### **ОПК-12**

*знания:*

принципы постановки задачи и ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*умения:*

обосновывать постановку задачи и анализировать результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*навыки:*

способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.

### **ОПК-13**

*знания:*

номенклатуры технико-экономических характеристик технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*умения:*

анализировать технико-экономические показатели технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*навыки:*

способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.

#### **ОПК-14**

*знания:*

номенклатуры известных решений в плане новых приложений применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*умения:*

оперировать данными известных решений в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*навыки:*

способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.

#### **ОПК-15**

*знания:*

номенклатуру проектных процедур, включая тактико-технические задания на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*умения:*

различать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

*навыки:*

способен четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ, ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

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

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-12 — Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
- ОПК-13 — Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия
- ОПК-16 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию и технически грамотно оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, связанных со стрелково-пушечным, артиллерийским и ракетным оружием
- ОПК-7 — Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения
- ПСК-2 — способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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	ОПК-10	ОПК-12	ОПК-13	ОПК-14	ОПК-15
5	10	Раздел 1. Информационно-системное моделирование процесса разработки образца ОИСВ заданного технического уровня. 1.1. Процесс разработки ОИСВ – информационный процесс. 1.2. Информационно-системное моделирование процесса проектирования образца ОИСВ заданного технического уровня.	35	8	4	4	27	25	25	25	25	25	25
5	10	Раздел 2. Задачи структурно-параметрического синтеза и статистического моделирования ОИСВ. 2.1. Информационная динамическая модель надежности ОИСВ на проектных этапах. 2.2. Задачи структурного синтеза. 2.3. Задачи параметрического синтеза. 2.4. Задачи статистического моделирования.	49	20	12	8	29	25	25	25	25	25	25
5	10	Раздел 3. Моделирование состояний ОИСВ на этапах проектирования и жизненного цикла. 3.1. Состояния ОИСВ, графовые и аналитические модели. 3.2. Модели потоков отказов ОИСВ. 3.3. Модели потоков восстановлений ОИСВ. 3.4. Модели потоков повреждений ОИСВ.	51	24	12	12	27	25	25	25	25	25	25
5	10	Раздел 4. Оптимизация параметров конструкций и процессов жизненного цикла ОИСВ на основе информационно-системного подхода. 4.1. Критерии оптимизации. 4.2. Задачи оптимизации. 4.3. Решение задач оптимизации с привлечением программных ресурсов.	45	16	6	10	29	25	25	25	25	25	25
Всего за 10 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Информационно-системное моделирование процесса разработки образца ОИСВ заданного технического уровня.	Процесс разработки ОИСВ – информационный процесс. Информационно-системное моделирование процесса проектирования образца ОИСВ заданного технического уровня.	4
2	Раздел 2. Задачи структурно-параметрического синтеза и статистического моделирования ОИСВ.	Задачи структурного синтеза.	2
3		Задачи параметрического синтеза.	2
4		Задачи статистического моделирования.	2
5		Информационная динамическая модель надежности ОИСВ на проектных этапах.	2
6	Раздел 3. Моделирование состояний ОИСВ на этапах проектирования и жизненного цикла.	Состояния ОИСВ, графовые и аналитические модели.	6
7		Модели потоков отказов ОИСВ.	2
8		Модели потоков восстановлений ОИСВ.	2
9		Модели потоков повреждений ОИСВ.	2
10	Раздел 4. Оптимизация параметров конструкций и процессов жизненного цикла ОИСВ на основе информационно-системного подхода.	Критерии оптимизации. Задачи оптимизации.	4
11		Решение задач оптимизации с привлечением программных ресурсов.	6

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Информационно-системное моделирование процесса разработки образца ОиСВ заданного технического уровня.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	14
2		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.	13
3	Раздел 2. Задачи структурно-параметрического синтеза и статистического моделирования ОиСВ.	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	10
4		Выполнение расчетно-графического задания.	12
5		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.	7
6	Раздел 3. Моделирование состояний ОиСВ на этапах проектирования и жизненного цикла.	Подготовка к практическим занятиям.	8
7		Выполнение расчетно-графического задания.	12
8		Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.	7
9	Раздел 4. Оптимизация параметров конструкций и процессов жизненного цикла ОиСВ на основе информационно-системного подхода.	Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.	8
10		Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	9
11		Оформление отчета к расчетно-графической работе.	12
Всего за 10 семестр			112

**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
10				Отч. по ПЗ		ДР			Отч. по ПЗ	ДР			Отч. по ПЗ			ДР	Вопр. Экз

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Белов, Ю. Л. Вященко, С. А. Мешков. . Проектная оценка надёжности артиллерийских систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 73 экз.
2. А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Информационно-системные принципы проектирования, эффективность, надёжность, риски изделий стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Обеспечение контракта жизненного цикла изделий военного назначения. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
4. Е. С. Вентцель. . Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высш. шк., 2001, эл. рес.
5. Ю. Л. Вященко, А. С. Афанасьев, А. Г. Никитин. . Программное обеспечение в курсах "Эффективность и надёжность, "Системные принципы проектирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия". СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 29 экз.
6. Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 63 экз.
7. Ю. Л. Вященко, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 49 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
2. Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук;
3. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

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

### 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 Prime 3.1;
2. Matlab 2015a SP1;
3. Microsoft Office;
4. Windchill Quality Solutions Enterprise client.

#### 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:**

1. Проектор.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Компьютерный комплект;
2. Mathcad Prime 3.1;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Microsoft Office;
5. Windchill Quality Solutions Enterprise client.

### **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 **СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-2 способность демонстрировать знание методов проектирования автоматического оружия и всех элементов стрелково-пушечного вооружения;

ОПК-10 способность применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения;

ОПК-12 способность качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

ОПК-13 способность проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

ОПК-14 способность моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

ОПК-15 способность четко формулировать цели и задачи проектных процедур, включая разработку тактико-технических заданий на проектирование стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением: принципов информационно-системного моделирования процессов проектирования образца ОиСВ заданного технического уровня; принципов оптимизации процесса создания ОиСВ высокой эффективности и безопасности, заданной гарантированной надёжности; современных методов и информационно-программных средств анализа, оценки и контроля эффективности, надёжности и рисков.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 з.е., **180 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**112 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 112 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. Информационно-системное моделирование процесса разработки образца ОиСВ заданного технического уровня.</b>		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	А. В. Белов, Ю. Л. Вяценок, С. А. Мешков. . Проектная оценка надёжности артиллерийских систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (2)	14
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.	А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вяценок, К. М. Иванов. . Информационно-системные принципы проектирования, эффективность, надёжность, риски изделий стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1)	13
Итого по разделу 1		27
<b>Раздел 2. Задачи структурно-параметрического синтеза и статистического моделирования ОиСВ.</b>		
Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	А. Г. Шипунов, А. В. Игнатов. . Структурно-параметрический синтез пушечно-ракетных комплексов вооружения: ТулаБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2000 (1. 2)	10
Выполнение расчетно-графического задания.	Ю. Л. Вяценок, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1)	12
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.	Ю. Л. Вяценок, С. Н. Казаков, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских комплексов на этапах эскизного и технического проектирования: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (2)	7
Итого по разделу 2		29
<b>Раздел 3. Моделирование состояний ОиСВ на этапах проектирования и жизненного цикла.</b>		
Подготовка к практическим занятиям.	Ю. Л. Вяценок, А. С. Афанасьев, А. Г. Никитин. . Программное обеспечение в курсах "Эффективность и надёжность, "Системные принципы проектирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2, 3)	8
Выполнение расчетно-графического задания.	А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вяценок, К. М. Иванов. . Информационно-системные принципы проектирования, эффективность, надёжность, риски изделий стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2, 3)	12
Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.		7
Итого по разделу 3		27
<b>Раздел 4. Оптимизация параметров конструкций и процессов жизненного цикла ОиСВ на основе информационно-системного подхода.</b>		

Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.	А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Обеспечение контракта жизненного цикла изделий военного назначения: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (3)	8
Подготовка к практическим и лекционным занятиям.	Е. С. Вентцель. . Исследование операций. Задачи, принципы, методология: М.: Высш. шк., 2001 (2, 3, 4) Ю. Л. Вященко, А. С. Афанасьев, А. Г. Никитин. . Программное обеспечение в курсах "Эффективность и надёжность, "Системные принципы проектирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия": СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1, 2, 3, 4)	9
Оформление отчета к расчетно-графической работе.		12
Итого по разделу 4		29

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

### **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.

#### **Отчет по практическому заданию**

Отчеты по практическим занятиям представляются в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

При качественно оформленном отчете и адекватном докладе студент получает максимальное количество баллов (5 баллов).

Оценка может быть снижена с учетом следующих критериев оценивания:

- соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы;
- 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;
- способность к анализу и обобщению информационного материала, степень полноты обзора состояния вопроса;
- обоснованность выводов;
- наличие авторской аннотации;
- правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы и т.д.);
- соблюдение объема, шрифтов, интервалов (соответствие оформлению правилам компьютерного набора текста).

#### **Вопросы к экзамену**

Перечень экзаменационных вопросов представлен в УМК.

#### **Экзамен**

Экзаменационный билет содержит два вопроса.

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного

учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.



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	ОПК-10	ОПК-12	ОПК-13	ОПК-14	ОПК-15	
5	10	Раздел 1. Информационно-системное моделирование процесса разработки образца ОиСВ заданного технического уровня.	35	8	4	4	27	25	25	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 2. Задачи структурно-параметрического синтеза и статистического моделирования ОиСВ.	49	20	12	8	29	25	25	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 3. Моделирование состояний ОиСВ на этапах проектирования и жизненного цикла.	51	24	12	12	27	25	25	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
5	10	Раздел 4. Оптимизация параметров конструкций и процессов жизненного цикла ОиСВ на основе информационно-системного подхода.	45	16	6	10	29	25	25	25	25	25	25	Отчет по практическому заданию, Вопросы к экзамену
Всего за 10 семестр			180	68	34	34	112	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			180	68	34	34	112	100	100	100	100	100	100	

## Критерии оценивания

### ПСК-2

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Векторный критерий, определяющий уровень информационного «разрыва» между этапами (стадиями) в потоках проектирования – это \_\_\_\_.
- № 2 Модель в виде уравнений динамики боя как динамики средних, оперирующая математическими ожиданиями числа участвующих в бою единиц, построенная для простейшего случая: противоборствующие группировки состоят из определенного количества однотипных единиц, характеризующихся скорострельностями и вероятностями поражения единицы противника – это \_\_\_\_.
- № 3 Параллельные «потоки» проектирования: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 4 Состав алгоритма задачи выбора тактико-технических характеристик артиллерийского комплекса включает в себя: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 5 Последовательное (в смысле надёжности) соединение «суперэлементов» (элементов расчета надёжности) – составных частей комплекса, характеризующих функционирование комплекса в каждом из режимов: ожидание применения, пробег, применение – это \_\_\_\_.
- № 6 Приоритеты применения методов оценки рисков в различных ситуациях проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства отражены в \_\_\_\_.
- № 7 При \_\_\_\_ постановке задачи исследования операций выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданном уровне эффективности минимизировать математическое ожидание затрат на выполнение поставленной задачи.
- № 8 При \_\_\_\_ постановке задачи выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданных затратах обеспечить максимум эффективности.
- № 9 Для сведения процесса функционирования системы вооружения к марковскому с непрерывным временем нужно определить \_\_\_\_, переводящие систему из состояния в состояние, считая, что на систему воздействуют пуассоновские потоки событий с известными интенсивностями.
- № 10 В качестве статистической процедуры оценивания информативности текущего проектного этапа при известных значениях (в виде доверительных интервалов и соответствующих уровнях доверия) может использоваться соотношение по \_\_\_\_.

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Процесс разработки оружия и систем вооружения – это:
- процесс составления описания, необходимого для создания ещё не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса преобразованием (в ряде случаев неоднократно) первичного описания, оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, устранением некорректности первичного описания и последовательным представлением (при необходимости) описания на различных языках;
  - поэтапный процесс, связанный с формированием и преобразованием информации;
  - процесс разработки, как процесс познания, характеризующийся свойством информационной отображаемости;
  - процесс, состоящий в формировании проектной конструкторской и технологической информации.
- № 2 Процесс управления рисками заключается в:
- определении и классифицировании рисков;
  - определении и объявления статуса риска;
  - снижении последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик;

- принятии соответствующей меры в случае, если риск вышел за пределы приемлемых значений.
- № 3 С позиций информационно-системной методологии под ущербом понимается:
- расчётное значение потери эффективности разрабатываемого образца оружия для различного состояния проекта изделия вследствие несоответствия значения системного показателя требованиям тактико-технического задания;
  - невыполнение требований тактико-технического задания;
  - невыполнение требований по надёжности;
  - невыполнение требований хотя бы по одному системному показателю.
- № 4 С позиций информационно-системной методологии цели создания образца оружия задаются в виде:
- границ областей допустимых значений системных параметров, нахождение внутри которых отвечает достижению цели, и ущербов для всех различных состояний проекта создаваемого образца оружия за границами допустимых значений системных показателей;
  - требований к значениям тактико-технических характеристик;
  - значений показателей эффективности;
  - требований по надёжности, эффективности и качеству.
- № 5 Управление рисками образца вооружения – это:
- исключение потери, связанной с рисками, обеспечение надёжности, безопасности, безаварийности в соответствии с требованиями тактико-технического задания, обеспечение принятия эффективных конструкторско-технологических решений;
  - создание системы диагностирования;
  - наблюдение и фиксирование рисков;
  - прогнозирование рисков.
- № 6 Внешняя модель функционирования артиллерийского комплекса заключается в:
- оперировании математическими методами описания процессов, характеризующих динамику боевых действий, и использовании результатов теории стрельбы;
  - описании поведения артиллерийского комплекса в бою;
  - описании взаимодействия артиллерийского комплекса со средствами поражения, используемыми противником;
  - описании боевых действий.
- № 7 Задача разработки образца вооружения как оптимизационная задача рисков 2-го рода – это:
- оптимизационная задача, которая вводит в качестве управлений и ограничений информационные критерии и показатели адекватности, ориентированные на представление о потенциальных рисках, как недопустимых и неблагоприятных событиях: не выполняются важнейшие условия относительно системных показателей, не достигается условие минимизации стоимостных затрат;
  - оптимизация проектных решений по критерию минимизации стоимости;
  - оптимизация конструкции с использованием информационных показателей;
  - процесс, позволяющий влиять на темпы достижения оптимального решения и минимизацию рисков уже на ранних этапах проектирования.

- № 8      Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;
  - обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
  - обоснование функциональных характеристик образца вооружения.
- № 9      Задачи статистического моделирования – это:
- задачи, использующие универсальные вычислительные процедуры статистического моделирования, обеспечивающие в методическом отношении гармоничное взаимодействие с математическими моделями и вычислительными алгоритмами традиционного расчётно-теоретического аппарата проектирования образцов оружия;
  - задачи математической статистики;
  - построения моделей, использующих статистику;
  - методы, использующие генераторы случайных чисел.
- № 10     Информационная динамическая модель рисков – это:
- модель рисков, выражающая эволюцию информационного содержания анализа и оценки рисков как адекватного отображения знания об объекте разработки по проектным стадиям и этапам конструкторско-технологической подготовки;
  - модель расчета рисков;
  - расчет рисков на проектных этапах;
  - определение рисков как функции времени.

#### **ОПК-10**

##### *Вопросы открытого типа:*

- № 1      Векторный критерий, определяющий уровень информационного «разрыва» между этапами (стадиями) в потоках проектирования – это \_\_\_\_.
- № 2      Модель в виде уравнений динамики боя как динамики средних, оперирующая математическими ожиданиями числа участвующих в бою единиц, построенная для простейшего случая: противоборствующие группировки состоят из определенного количества однотипных единиц, характеризующихся скорострельностями и вероятностями поражения единицы противника – это \_\_\_\_.
- № 3      Параллельные «потоки» проектирования: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 4      Состав алгоритма задачи выбора тактико-технических характеристик артиллерийского комплекса включает в себя: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 5      Последовательное (в смысле надёжности) соединение «суперэлементов» (элементов расчета надёжности) – составных частей комплекса, характеризующих функционирование комплекса в каждом из режимов: ожидание применения, пробег, применение – это \_\_\_\_.
- № 6      Приоритеты применения методов оценки рисков в различных ситуациях проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства отражены в \_\_\_\_.
- № 7      При \_\_\_\_ постановке задачи исследования операций выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданном уровне эффективности минимизировать математическое ожидание затрат на выполнение поставленной задачи.
- № 8      При \_\_\_\_ постановке задачи выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданных затратах обеспечить максимум эффективности.
- № 9      Для сведения процесса функционирования системы вооружения к марковскому с непрерывным временем нужно определить \_\_\_\_, переводящие систему из состояния в состояние, считая, что на систему воздействуют пуассоновские потоки событий с известными интенсивностями.
- № 10     В качестве статистической процедуры оценивания информативности текущего

проектного этапа при известных значениях (в виде доверительных интервалов и соответствующих уровнях доверия) может использоваться соотношение по \_\_\_\_.

*Вопросы закрытого типа:*

№ 1

Процесс разработки оружия и систем вооружения – это:

– процесс составления описания, необходимого для создания ещё не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса преобразованием (в ряде случаев неоднократным) первичного описания, оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, устранением некорректности первичного описания и последовательным представлением (при необходимости) описания на различных языках;

– поэтапный процесс, связанный с формированием и преобразованием информации;

– процесс разработки, как процесс познания, характеризующийся свойством информационной отображаемости;

– процесс, состоящий в формировании проектной конструкторской и технологической информации.

№ 2

Процесс управления рисками заключается в:

– определении и классифицировании рисков;

– определении и объявления статуса риска;

– снижении последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик;

– принятии соответствующей меры в случае, если риск вышел за пределы приемлемых значений.

№ 3

С позиций информационно-системной методологии под ущербом понимается:

– расчётное значение потери эффективности разрабатываемого образца оружия для различного состояния проекта изделия вследствие несоответствия значения системного показателя требованиям тактико-технического задания;

– невыполнение требований тактико-технического задания;

– невыполнение требований по надёжности;

– невыполнение требований хотя бы по одному системному показателю.

№ 4

С позиций информационно-системной методологии цели создания образца оружия задаются в виде:

– границ областей допустимых значений системных параметров, нахождение внутри которых отвечает достижению цели, и ущербов для всех различных состояний проекта создаваемого образца оружия за границами допустимых значений системных показателей;

– требований к значениям тактико-технических характеристик;

– значений показателей эффективности;

– требований по надёжности, эффективности и качеству.

№ 5

Управление рисками образца вооружения – это:

– исключение потери, связанной с рисками, обеспечение надёжности, безопасности, безаварийности в соответствии с требованиями тактико-технического задания, обеспечение принятия эффективных конструкторско-технологических решений;

– создание системы диагностирования;

- наблюдение и фиксирование рисков;
  - прогнозирование рисков.
- № 6 Внешняя модель функционирования артиллерийского комплекса заключается в:
- оперировании математическими методами описания процессов, характеризующих динамику боевых действий, и использовании результатов теории стрельбы;
  - описании поведения артиллерийского комплекса в бою;
  - описании взаимодействия артиллерийского комплекса со средствами поражения, используемыми противником;
- № 7 Задача разработки образца вооружения как оптимизационная задача рисков 2-го рода – это:
- оптимизационная задача, которая вводит в качестве управлений и ограничений информационные критерии и показатели адекватности, ориентированные на представление о потенциальных рисках, как недопустимых и неблагоприятных событиях: не выполняются важнейшие условия относительно системных показателей, не достигается условие минимизации стоимостных затрат;
  - оптимизация проектных решений по критерию минимизации стоимости;
  - оптимизация конструкции с использованием информационных показателей;
  - процесс, позволяющий влиять на темпы достижения оптимального решения и минимизацию рисков уже на ранних этапах проектирования.
- № 8 Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;
  - обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
- № 9 Задачи статистического моделирования – это:
- задачи, использующие универсальные вычислительные процедуры статистического моделирования, обеспечивающие в методическом отношении гармоничное взаимодействие с математическими моделями и вычислительными алгоритмами традиционного расчётно-теоретического аппарата проектирования образцов оружия;
  - задачи математической статистики;
  - построения моделей, использующих статистику;
  - методы, использующие генераторы случайных чисел.
- № 10 Информационная динамическая модель рисков – это:
- модель рисков, выражающая эволюцию информационного содержания анализа и оценки рисков как адекватного отображения знания об объекте разработки по проектным стадиям и этапам конструкторско-технологической подготовки;
  - модель расчета рисков;
  - расчет рисков на проектных этапах;
  - определение рисков как функции времени.

- № 1 Векторный критерий, определяющий уровень информационного «разрыва» между этапами (стадиями) в потоках проектирования – это \_\_\_\_\_.
- № 2 Модель в виде уравнений динамики боя как динамики средних, оперирующая математическими ожиданиями числа участвующих в бою единиц, построенная для простейшего случая: противоборствующие группировки состоят из определенного количества однотипных единиц, характеризующихся скорострельностями и вероятностями поражения единицы противника – это \_\_\_\_\_.
- № 3 Параллельные «потоки» проектирования: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
- № 4 Состав алгоритма задачи выбора тактико-технических характеристик артиллерийского комплекса включает в себя: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
- № 5 Последовательное (в смысле надёжности) соединение «суперэлементов» (элементов расчета надёжности) – составных частей комплекса, характеризующих функционирование комплекса в каждом из режимов: ожидание применения, пробег, применение – это \_\_\_\_\_.
- № 6 Приоритеты применения методов оценки рисков в различных ситуациях проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства отражены в \_\_\_\_\_.
- № 7 При \_\_\_\_\_ постановке задачи исследования операций выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданном уровне эффективности минимизировать математическое ожидание затрат на выполнение поставленной задачи.
- № 8 При \_\_\_\_\_ постановке задачи выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданных затратах обеспечить максимум эффективности.
- № 9 Для сведения процесса функционирования системы вооружения к марковскому с непрерывным временем нужно определить \_\_\_\_\_, переводящие систему из состояния в состояние, считая, что на систему воздействуют пуассоновские потоки событий с известными интенсивностями.
- № 10 В качестве статистической процедуры оценивания информативности текущего проектного этапа при известных значениях (в виде доверительных интервалов и соответствующих уровнях доверия) может использоваться соотношение по \_\_\_\_\_.  
*Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Процесс разработки оружия и систем вооружения – это:
- процесс составления описания, необходимого для создания ещё не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса преобразованием (в ряде случаев неоднократно) первичного описания, оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, устранением некорректности первичного описания и последовательным представлением (при необходимости) описания на различных языках;
  - поэтапный процесс, связанный с формированием и преобразованием информации;
  - процесс разработки, как процесс познания, характеризующийся свойством информационной отображаемости;
  - процесс, состоящий в формировании проектной конструкторской и технологической информации.
- № 2 Процесс управления рисками заключается в:
- определении и классифицировании рисков;
  - определении и объявления статуса риска;
  - снижении последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик;
  - принятии соответствующей меры в случае, если риск вышел за пределы приемлемых значений.
- № 3 С позиций информационно-системной методологии под ущербом понимается:



- расчётное значение потери эффективности разрабатываемого образца оружия для различного состояния проекта изделия вследствие несоответствия значения системного показателя требованиям тактико-технического задания;
  - невыполнение требований тактико-технического задания;
  - невыполнение требований по надёжности;
  - невыполнение требований хотя бы по одному системному показателю.
- № 4 С позиций информационно-системной методологии цели создания образца оружия задаются в виде:
- границ областей допустимых значений системных параметров, нахождение внутри которых отвечает достижению цели, и ущербов для всех различных состояний проекта создаваемого образца оружия за границами допустимых значений системных показателей;
  - требований к значениям тактико-технических характеристик;
  - значений показателей эффективности;
- № 5 – требований по надёжности, эффективности и качеству.  
Управление рисками образца вооружения – это:
- исключение потери, связанной с рисками, обеспечение надёжности, безопасности, безаварийности в соответствии с требованиями тактико-технического задания, обеспечение принятия эффективных конструкторско-технологических решений;
  - создание системы диагностирования;
  - наблюдение и фиксирование рисков;
- № 6 – прогнозирование рисков.  
Внешняя модель функционирования артиллерийского комплекса заключается в:
- оперировании математическими методами описания процессов, характеризующих динамику боевых действий, и использовании результатов теории стрельбы;
  - описании поведения артиллерийского комплекса в бою;
  - описании взаимодействия артиллерийского комплекса со средствами поражения, используемыми противником;
- № 7 – описании боевых действий.  
Задача разработки образца вооружения как оптимизационная задача рисков 2-го рода – это:
- оптимизационная задача, которая вводит в качестве управлений и ограничений информационные критерии и показатели адекватности, ориентированные на представление о потенциальных рисках, как недопустимых и неблагоприятных событиях: не выполняются важнейшие условия относительно системных показателей, не достигается условие минимизации стоимостных затрат;
  - оптимизация проектных решений по критерию минимизации стоимости;
  - оптимизация конструкции с использованием информационных показателей;
  - процесс, позволяющий влиять на темпы достижения оптимального решения и минимизацию рисков уже на ранних этапах проектирования.
- № 8 Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;



- обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
  - обоснование функциональных характеристик образца вооружения.
- № 9 Задачи статистического моделирования – это:
- задачи, использующие универсальные вычислительные процедуры статистического моделирования, обеспечивающие в методическом отношении гармоничное взаимодействие с математическими моделями и вычислительными алгоритмами традиционного расчётно-теоретического аппарата проектирования образцов оружия;
  - задачи математической статистики;
  - построения моделей, использующих статистику;
  - методы, использующие генераторы случайных чисел.
- № 10 Информационная динамическая модель рисков – это:
- модель рисков, выражающая эволюцию информационного содержания анализа и оценки рисков как адекватного отображения знания об объекте разработки по проектным стадиям и этапам конструкторско-технологической подготовки;
  - модель расчета рисков;
  - расчет рисков на проектных этапах;
  - определение рисков как функции времени.

### ОПК-13

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Векторный критерий, определяющий уровень информационного «разрыва» между этапами (стадиями) в потоках проектирования – это \_\_\_\_.
- № 2 Модель в виде уравнений динамики боя как динамики средних, оперирующая математическими ожиданиями числа участвующих в бою единиц, построенная для простейшего случая: противоборствующие группировки состоят из определенного количества однотипных единиц, характеризующихся скорострельностями и вероятностями поражения единицы противника – это \_\_\_\_.
- № 3 Параллельные «потоки» проектирования: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 4 Состав алгоритма задачи выбора тактико-технических характеристик артиллерийского комплекса включает в себя: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 5 Последовательное (в смысле надёжности) соединение «суперэлементов» (элементов расчета надёжности) – составных частей комплекса, характеризующих функционирование комплекса в каждом из режимов: ожидание применения, пробег, применение – это \_\_\_\_.
- № 6 Приоритеты применения методов оценки рисков в различных ситуациях проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства отражены в \_\_\_\_.
- № 7 При \_\_\_\_ постановке задачи исследования операций выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданном уровне эффективности минимизировать математическое ожидание затрат на выполнение поставленной задачи.
- № 8 При \_\_\_\_ постановке задачи выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданных затратах обеспечить максимум эффективности.
- № 9 Для сведения процесса функционирования системы вооружения к марковскому с непрерывным временем нужно определить \_\_\_\_, переводящие систему из состояния в состояние, считая, что на систему воздействуют пуассоновские потоки событий с известными интенсивностями.
- № 10 В качестве статистической процедуры оценивания информативности текущего проектного этапа при известных значениях (в виде доверительных интервалов и соответствующих уровнях доверия) может использоваться соотношение по \_\_\_\_.

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Процесс разработки оружия и систем вооружения – это:

- процесс составления описания, необходимого для создания ещё не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса преобразованием (в ряде случаев неоднократно) первичного описания, оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, устранением некорректности первичного описания и последовательным представлением (при необходимости) описания на различных языках;
  - поэтапный процесс, связанный с формированием и преобразованием информации;
  - процесс разработки, как процесс познания, характеризующийся свойством информационной отображаемости;
  - процесс, состоящий в формировании проектной конструкторской и технологической информации.
- № 2 Процесс управления рисками заключается в:
- определении и классифицировании рисков;
  - определении и объявления статуса риска;
  - снижении последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик;
  - принятии соответствующей меры в случае, если риск вышел за пределы приемлемых значений.
- № 3 С позиций информационно-системной методологии под ущербом понимается:
- расчётное значение потери эффективности разрабатываемого образца оружия для различного состояния проекта изделия вследствие несоответствия значения системного показателя требованиям тактико-технического задания;
  - невыполнение требований тактико-технического задания;
  - невыполнение требований по надёжности;
  - невыполнение требований хотя бы по одному системному показателю.
- № 4 С позиций информационно-системной методологии цели создания образца оружия задаются в виде:
- границ областей допустимых значений системных параметров, нахождение внутри которых отвечает достижению цели, и ущербов для всех различных состояний проекта создаваемого образца оружия за границами допустимых значений системных показателей;
  - требований к значениям тактико-технических характеристик;
  - значений показателей эффективности;
  - требований по надёжности, эффективности и качеству.
- № 5 Управление рисками образца вооружения – это:
- исключение потери, связанной с рисками, обеспечение надёжности, безопасности, безаварийности в соответствии с требованиями тактико-технического задания, обеспечение принятия эффективных конструкторско-технологических решений;
  - создание системы диагностирования;
  - наблюдение и фиксирование рисков;
  - прогнозирование рисков.
- № 6 Внешняя модель функционирования артиллерийского комплекса заключается в:

- оперировании математическими методами описания процессов, характеризующих динамику боевых действий, и использовании результатов теории стрельбы;
  - описании поведения артиллерийского комплекса в бою;
  - описании взаимодействия артиллерийского комплекса со средствами поражения, используемыми противником;
  - описании боевых действий.
- № 7      Задача разработки образца вооружения как оптимизационная задача рисков 2-го рода – это:
- оптимизационная задача, которая вводит в качестве управлений и ограничений информационные критерии и показатели адекватности, ориентированные на представление о потенциальных рисках, как недопустимых и неблагоприятных событиях: не выполняются важнейшие условия относительно системных показателей, не достигается условие минимизации стоимостных затрат;
  - оптимизация проектных решений по критерию минимизации стоимости;
  - оптимизация конструкции с использованием информационных показателей;
  - процесс, позволяющий влиять на темпы достижения оптимального решения и минимизацию рисков уже на ранних этапах проектирования.
- № 8      Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;
  - обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
- № 9      Задачи статистического моделирования – это:
- задачи, использующие универсальные вычислительные процедуры статистического моделирования, обеспечивающие в методическом отношении гармоничное взаимодействие с математическими моделями и вычислительными алгоритмами традиционного расчётно-теоретического аппарата проектирования образцов оружия;
  - задачи математической статистики;
  - построения моделей, использующих статистику;
- № 10      Информационная динамическая модель рисков – это:
- методы, использующие генераторы случайных чисел.
  - модель рисков, выражающая эволюцию информационного содержания анализа и оценки рисков как адекватного отображения знания об объекте разработки по проектным стадиям и этапам конструкторско-технологической подготовки;
  - модель расчета рисков;
  - расчет рисков на проектных этапах;
  - определение рисков как функции времени.

#### **ОПК-14**

##### *Вопросы открытого типа:*

- № 1      Векторный критерий, определяющий уровень информационного «разрыва» между этапами (стадиями) в потоках проектирования – это \_\_\_\_\_.
- № 2      Модель в виде уравнений динамики боя как динамики средних, оперирующая математическими ожиданиями числа участвующих в бою единиц, построенная для простейшего случая: противоборствующие группировки состоят из определенного

- количества однотипных единиц, характеризующихся скорострельностями и вероятностями поражения единицы противника – это \_\_\_\_.
- № 3 Параллельные «потoki» проектирования: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 4 Состав алгоритма задачи выбора тактико-технических характеристик артиллерийского комплекса включает в себя: \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_, \_\_\_\_.
- № 5 Последовательное (в смысле надёжности) соединение «суперэлементов» (элементов расчёта надёжности) – составных частей комплекса, характеризующих функционирование комплекса в каждом из режимов: ожидание применения, пробег, применение – это \_\_\_\_.
- № 6 Приоритеты применения методов оценки рисков в различных ситуациях проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства отражены в \_\_\_\_.
- № 7 При \_\_\_\_ постановке задачи исследования операций выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданном уровне эффективности минимизировать математическое ожидание затрат на выполнение поставленной задачи.
- № 8 При \_\_\_\_ постановке задачи выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданных затратах обеспечить максимум эффективности.
- № 9 Для сведения процесса функционирования системы вооружения к марковскому с непрерывным временем нужно определить \_\_\_\_, переводящие систему из состояния в состояние, считая, что на систему воздействуют пуассоновские потоки событий с известными интенсивностями.
- № 10 В качестве статистической процедуры оценивания информативности текущего проектного этапа при известных значениях (в виде доверительных интервалов и соответствующих уровнях доверия) может использоваться соотношение по \_\_\_\_.
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Процесс разработки оружия и систем вооружения – это:
- процесс составления описания, необходимого для создания ещё не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса преобразованием (в ряде случаев неоднократно) первичного описания, оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, устранением некорректности первичного описания и последовательным представлением (при необходимости) описания на различных языках;
  - поэтапный процесс, связанный с формированием и преобразованием информации;
  - процесс разработки, как процесс познания, характеризующийся свойством информационной отображаемости;
  - процесс, состоящий в формировании проектной конструкторской и технологической информации.
- № 2 Процесс управления рисками заключается в:
- определении и классифицировании рисков;
  - определении и объявления статуса риска;
  - снижении последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик;
  - принятии соответствующей меры в случае, если риск вышел за пределы приемлемых значений.
- № 3 С позиций информационно-системной методологии под ущербом понимается:
- расчётное значение потери эффективности разрабатываемого образца оружия для различного состояния проекта изделия вследствие несоответствия значения системного показателя требованиям тактико-технического задания;
  - невыполнение требований тактико-технического задания;

- невыполнение требований по надежности;
- № 4 С позиций информационно-системной методологии цели создания образца оружия задаются в виде:
- границ областей допустимых значений системных параметров, нахождение внутри которых отвечает достижению цели, и ущербов для всех различных состояний проекта создаваемого образца оружия за границами допустимых значений системных показателей;
  - требований к значениям тактико-технических характеристик;
  - значений показателей эффективности;
- № 5 – требований по надежности, эффективности и качеству.  
Управление рисками образца вооружения – это:
- исключение потери, связанной с рисками, обеспечение надежности, безопасности, безаварийности в соответствии с требованиями тактико-технического задания, обеспечение принятия эффективных конструкторско-технологических решений;
  - создание системы диагностирования;
  - наблюдение и фиксирование рисков;
  - прогнозирование рисков.
- № 6 Внешняя модель функционирования артиллерийского комплекса заключается в:
- оперировании математическими методами описания процессов, характеризующих динамику боевых действий, и использовании результатов теории стрельбы;
  - описании поведения артиллерийского комплекса в бою;
  - описании взаимодействия артиллерийского комплекса со средствами поражения, используемыми противником;
  - описании боевых действий.
- № 7 Задача разработки образца вооружения как оптимизационная задача рисков 2-го рода – это:
- оптимизационная задача, которая вводит в качестве управлений и ограничений информационные критерии и показатели адекватности, ориентированные на представление о потенциальных рисках, как недопустимых и неблагоприятных событиях: не выполняются важнейшие условия относительно системных показателей, не достигается условие минимизации стоимостных затрат;
  - оптимизация проектных решений по критерию минимизации стоимости;
  - оптимизация конструкции с использованием информационных показателей;
  - процесс, позволяющий влиять на темпы достижения оптимального решения и минимизацию рисков уже на ранних этапах проектирования.
- № 8 Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;
  - обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
  - обоснование функциональных характеристик образца вооружения.
- № 9 Задачи статистического моделирования – это:

– задачи, использующие универсальные вычислительные процедуры статистического моделирования, обеспечивающие в методическом отношении гармоничное взаимодействие с математическими моделями и вычислительными алгоритмами традиционного расчётно-теоретического аппарата проектирования образцов оружия;

– задачи математической статистики;

– построения моделей, использующих статистику;

– методы, использующие генераторы случайных чисел.

№ 10

Информационная динамическая модель рисков – это:

– модель рисков, выражающая эволюцию информационного содержания анализа и оценки рисков как адекватного отображения знания об объекте разработки по проектным стадиям и этапам конструкторско-технологической подготовки;

– модель расчета рисков;

– расчет рисков на проектных этапах;

– определение рисков как функции времени.

### ОПК-15

*Вопросы открытого типа:*

№ 1

Векторный критерий, определяющий уровень информационного «разрыва» между этапами (стадиями) в потоках проектирования – это \_\_\_\_\_.

№ 2

Модель в виде уравнений динамики боя как динамики средних, оперирующая математическими ожиданиями числа участвующих в бою единиц, построенная для простейшего случая: противоборствующие группировки состоят из определенного количества однотипных единиц, характеризующихся скорострельностями и вероятностями поражения единицы противника – это \_\_\_\_\_.

№ 3

Параллельные «потоки» проектирования: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

№ 4

Состав алгоритма задачи выбора тактико-технических характеристик артиллерийского комплекса включает в себя: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

№ 5

Последовательное (в смысле надёжности) соединение «суперэлементов» (элементов расчета надёжности) – составных частей комплекса, характеризующих функционирование комплекса в каждом из режимов: ожидание применения, пробег, применение – это \_\_\_\_\_.

№ 6

Приоритеты применения методов оценки рисков в различных ситуациях проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства отражены в \_\_\_\_\_.

№ 7

При \_\_\_\_\_ постановке задачи исследования операций выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданном уровне эффективности минимизировать математическое ожидание затрат на выполнение поставленной задачи.

№ 8

При \_\_\_\_\_ постановке задачи выбираются основные параметры (управление) системы так, чтобы при заданных затратах обеспечить максимум эффективности.

№ 9

Для сведения процесса функционирования системы вооружения к марковскому с непрерывным временем нужно определить \_\_\_\_\_, переводящие систему из состояния в состояние, считая, что на систему воздействуют пуассоновские потоки событий с известными интенсивностями.

№ 10

В качестве статистической процедуры оценивания информативности текущего проектного этапа при известных значениях (в виде доверительных интервалов и соответствующих уровнях доверия) может использоваться соотношение по \_\_\_\_\_.

*Вопросы закрытого типа:*

№ 1

Процесс разработки оружия и систем вооружения – это:

– процесс составления описания, необходимого для создания ещё не существующего объекта, на основе первичного описания этого объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса преобразованием (в ряде случаев неоднократно) первичного описания, оптимизацией заданных характеристик объекта и алгоритма его функционирования или алгоритма

- процесса, устранением некорректности первичного описания и последовательным представлением (при необходимости) описания на различных языках;
- поэтапный процесс, связанный с формированием и преобразованием информации;
  - процесс разработки, как процесс познания, характеризующийся свойством информационной отображаемости;
  - процесс, состоящий в формировании проектной конструкторской и технологической информации.
- № 2 Процесс управления рисками заключается в:
- определении и классифицировании рисков;
  - определении и объявления статуса риска;
  - снижении последствий отрицательного воздействия вероятных событий, которые могут явиться причиной изменений качества, затрат, сроков или ухудшения технических характеристик;
  - принятии соответствующей меры в случае, если риск вышел за пределы приемлемых значений.
- № 3 С позиций информационно-системной методологии под ущербом понимается:
- расчётное значение потери эффективности разрабатываемого образца оружия для различного состояния проекта изделия вследствие несоответствия значения системного показателя требованиям тактико-технического задания;
  - невыполнение требований тактико-технического задания;
  - невыполнение требований по надёжности;
  - невыполнение требований хотя бы по одному системному показателю.
- № 4 С позиций информационно-системной методологии цели создания образца оружия задаются в виде:
- границ областей допустимых значений системных параметров, нахождение внутри которых отвечает достижению цели, и ущербов для всех различных состояний проекта создаваемого образца оружия за границами допустимых значений системных показателей;
  - требований к значениям тактико-технических характеристик;
  - значений показателей эффективности;
  - требований по надёжности, эффективности и качеству.
- № 5 Управление рисками образца вооружения – это:
- исключение потери, связанной с рисками, обеспечение надёжности, безопасности, безаварийности в соответствии с требованиями тактико-технического задания, обеспечение принятия эффективных конструкторско-технологических решений;
  - создание системы диагностирования;
  - наблюдение и фиксирование рисков;
  - прогнозирование рисков.
- № 6 Внешняя модель функционирования артиллерийского комплекса заключается в:
- оперировании математическими методами описания процессов, характеризующих динамику боевых действий, и использовании результатов теории стрельбы;



- описании поведения артиллерийского комплекса в бою;
  - описании взаимодействия артиллерийского комплекса со средствами поражения, используемыми противником;
  - описании боевых действий.
- № 7      Задача разработки образца вооружения как оптимизационная задача рисков 2-го рода – это:
- оптимизационная задача, которая вводит в качестве управлений и ограничений информационные критерии и показатели адекватности, ориентированные на представление о потенциальных рисках, как недопустимых и неблагоприятных событиях: не выполняются важнейшие условия относительно системных показателей, не достигается условие минимизации стоимостных затрат;
  - оптимизация проектных решений по критерию минимизации стоимости;
  - оптимизация конструкции с использованием информационных показателей;
  - процесс, позволяющий влиять на темпы достижения оптимального решения и минимизацию рисков уже на ранних этапах проектирования.
- № 8      Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;
  - обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
- № 9      – обоснование функциональных характеристик образца вооружения.  
Задачи статистического моделирования – это:
- задачи, использующие универсальные вычислительные процедуры статистического моделирования, обеспечивающие в методическом отношении гармоничное взаимодействие с математическими моделями и вычислительными алгоритмами традиционного расчётно-теоретического аппарата проектирования образцов оружия;
  - задачи математической статистики;
  - построения моделей, использующих статистику;
- № 10    – методы, использующие генераторы случайных чисел.  
Информационная динамическая модель рисков – это:
- модель рисков, выражающая эволюцию информационного содержания анализа и оценки рисков как адекватного отображения знания об объекте разработки по проектным стадиям и этапам конструкторско-технологической подготовки;
  - модель расчета рисков;
  - расчет рисков на проектных этапах;
  - определение рисков как функции времени.