

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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 | Самоходное артиллерийское и танковое оружие                   |
| 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<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|      |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|      |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>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: 2025

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:

ПК-2 — Способен применять знания методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия

ОПК-10 — Способен 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 — 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-14 — Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия

ОПК-15 — Способен 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:

### **ПК-2**

*знания:*

методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия;

*умения:*

применять методы проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия;

*навыки:*

способность демонстрировать знания методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия.

### **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:*

номенклатуры 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
- ПК-2 — Способен применять знания методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия
- ПК-6 — Способен анализировать техническую документацию с выявлением конструктивных проблем и их решением

### 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 |                                  | ПК-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.      | 38    | 8                                     | 4      | 4                    | 30                               | 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. | 50    | 20                                    | 12     | 8                    | 30                               | 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.                                 | 50    | 24                                    | 12     | 12                   | 26                               | 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.   | 42    | 16                                    | 6      | 10                   | 26                               | 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.                                 | Информационная динамическая модель надежности ОИСВ на проектных этапах.   | 2                 |
| 3     |  | Задачи структурного синтеза.  | 2                 |
| 4     |  | Задачи параметрического синтеза.  | 2                 |
| 5     |  | Задачи статистического моделирования.   | 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. | 15           |
| 2                   |  | Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.                | 15           |
| 3                   | Раздел 2. Задачи структурно-параметрического синтеза и статистического моделирования ОиСВ.                                 | Подготовка к лекционным и практическим занятиям. | 10           |
| 4                   |  | Выполнение расчетно-графического задания.        | 10           |
| 5                   |  | Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.                | 10           |
| 6                   | Раздел 3. Моделирование состояний ОиСВ на этапах проектирования и жизненного цикла.  | Подготовка к практическим занятиям.              | 8            |
| 7                   |  | Выполнение расчетно-графического задания.        | 8            |
| 8                   |  | Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.                | 10           |
| 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. | 8            |
| 11                  |  | Оформление отчета к расчетно-графической работе. | 10           |
| 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 |    |    | 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. . Обеспечение контракта жизненного цикла изделий военного назначения. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
3. Е. С. Вентцель. . Исследование операций. Задачи, принципы, методология. М.: Высш. шк., 2001, эл. рес.
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, 29 экз.
5. Ю. Л. Вященко, Г. Э. Маилян, А. А. Мелехин. . Анализ влияния критичных тактико-технических характеристик на эффективность образца артиллерийского вооружения как задача системного проектирования. Старый Оскол: ТНТ, 2023, эл. рес.
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:

не требуются.

### 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> — Главная – 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*:

ПК-2 Способен применять знания методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия;

ОПК-10 Способен 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 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-14 Способен моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия;

ОПК-15 Способен 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. Вященко, С. А. Мешков. . Проектная оценка надёжности артиллерийских систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (2)   | 15                 |
| Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.  | Ю. Л. Вященко, Г. Э. Маилян, А. А. Мелехин. . Анализ влияния критичных тактико-технических характеристик на эффективность образца артиллерийского вооружения как задача системного проектирования: Старый Оскол: ТНТ, 2023 (1)                                 | 15                 |
| Итого по разделу 1   |  | 30                 |
| <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. 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 (2)  | 10                 |
| Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.  | Ю. Л. Вященко, И. В. Любимов. . Оценка надёжности артиллерийских систем в процессе отработки и испытаний: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (1)  | 10                 |
| Итого по разделу 2   |  | 30                 |
| <b>Раздел 3. Моделирование состояний ОиСВ на этапах проектирования и жизненного цикла.</b>                             |  |                    |
| Подготовка к практическим занятиям.  | 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 (2, 3) | 8                  |
| Выполнение расчетно-графического задания.  | Ю. Л. Вященко, Г. Э. Маилян, А. А. Мелехин. . Анализ влияния критичных тактико-технических характеристик на эффективность образца артиллерийского вооружения как задача системного проектирования: Старый Оскол: ТНТ, 2023 (2)                                 | 8                  |
| Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.  | Ю. Л. Вященко, Г. Э. Маилян, А. А. Мелехин. . Анализ влияния критичных тактико-технических характеристик на эффективность образца артиллерийского вооружения как задача системного проектирования: Старый Оскол: ТНТ, 2023 (2)                                 | 10                 |
| Итого по разделу 3   |  | 26                 |
| <b>Раздел 4. Оптимизация параметров конструкций и процессов жизненного цикла ОиСВ на основе</b>                        |  |                    |

| информационно-системного подхода.                |   |    |
|--|---|----|
| Поиск информации в сети ИНТЕРНЕТ.                | Е. С. Вентцель. . Исследование операций. Задачи, принципы, методология: М.: Высш. шк., 2001 (2, 3, 4)   | 8  |
| Подготовка к практическим и лекционным занятиям. | А. С. Афанасьев, Ю. Л. Вященко, К. М. Иванов. . Обеспечение контракта жизненного цикла изделий военного назначения: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (3)   | 8  |
| Оформление отчета к расчетно-графической работе. | Ю. Л. Вященко, Г. Э. Маилян, А. А. Мелехин. . Анализ влияния критичных тактико-технических характеристик на эффективность образца артиллерийского вооружения как задача системного проектирования: Старый Оскол: ТНТ, 2023 (4, 5) | 10 |
| Итого по разделу 4                               |   | 26 |

## **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 |                                  | ПК-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.            | 38    | 8                                     | 4      | 4                    | 30                               | 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.                                 | 50    | 20                                    | 12     | 8                    | 30                               | 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.  | 50    | 24                                    | 12     | 12                   | 26                               | 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. | 42    | 16                                    | 6      | 10                   | 26                               | 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    |  |

## Оценочные материалы по дисциплине СИСТЕМНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУЖИЯ И СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ

### ПК-2 - Способен применять знания методов проектирования самоходного артиллерийского и танкового оружия

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

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

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.

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

Какие этапы включает анализ дерева отказов (FTA)?

A. Определение главного события.

B. Построение логических связей.

C. Анализ по методу Монте-Карло.

D. Оценка вероятностей.

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

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.

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

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.

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Классы рисков — Уровень последствий.

1. Приемлемый | С. Не требует вмешательства.

2. Допустимый | В. Требуется контроля.

3. Недопустимый | А. Требуется немедленных действий.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Методы повышения надёжности — Меры.

Резервирование | А. Использование дублирующих элементов.

Повышение качества | С. Использование более надёжных компонентов.

Диагностика | В. Обнаружение неисправностей до отказа.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы FMEA-анализа (Анализ видов и последствий отказов).

Установите правильную последовательность этапов:

1. Определение функций системы.

2. Выявление потенциальных отказов.

3. Определение последствий отказов.

4. Расчёт приоритетного числа риска (RPN).

5. Разработка корректирующих действий.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы процесса управления рисками

Расположите этапы в правильном порядке:

1. Оценка риска.

2. Идентификация риска.

3. Контроль риска.

4. Мониторинг и пересмотр.

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

Как можно классифицировать риски по уровню?

А. Приемлемые.

В. Допустимые.

С. Недопустимые.

Д. Незначительные.

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

Какие методы можно использовать для минимизации риска?

А. Обход опасных участков.

В. Повышение квалификации персонала.

С. Игнорирование риска.

Д. Улучшение технического обслуживания.

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

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

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 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

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

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

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.

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

Какие из следующих методов относятся к количественным методам анализа риска?

А. Монте-Карло.

В. HAZOP.

С. Анализ дерева отказов.

Д. FMEA.

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

Что входит в основные этапы процесса управления рисками?

А. Идентификация риска.

В. Устранение угроз.

С. Оценка риска.

Д. Мониторинг и пересмотр.

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

Какие характеристики относятся к надёжности технической системы?

А. Безотказность.

В. Энергоэффективность.

- С. Долговечность.
- D. Ремонтопригодность.

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Этапы управления рисками — Действия.

1. Идентификация риска | В. Определение потенциальных угроз.
2. Оценка риска | С. Расчёт вероятности и последствий.
3. Контроль риска | А. Разработка мер по снижению.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Методы повышения надёжности — Меры.

1. Резервирование | А. Использование дублирующих элементов.
2. Повышение качества | С. Использование более надёжных компонентов.
3. Диагностика | В. Обнаружение неисправностей до отказа.

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы процесса управления рисками.

Расположите этапы в правильном порядке:

1. Оценка риска.
2. Идентификация риска.
3. Контроль риска.
4. Мониторинг и пересмотр.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Этапы FMEA-анализа (Анализ видов и последствий отказов).

Установите правильную последовательность этапов:

1. Определение функций системы.
2. Выявление потенциальных отказов.
3. Определение последствий отказов.
4. Расчёт приоритетного числа риска (RPN).
5. Разработка корректирующих действий.

**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**

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

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.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Состав алгоритма задачи выбора тактико-технических характеристик артиллерийского комплекса включает в себя: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
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.
- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Последовательное (в смысле надёжности) соединение «суперэлементов» (элементов расчета надёжности) – составных частей комплекса, характеризующих функционирование комплекса в каждом из режимов: ожидание применения, пробег, применение – это \_\_\_\_\_.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;
  - обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
  - обоснование функциональных характеристик образца вооружения.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Что влияет на величину риска?
- A. Вероятность наступления события.
  - B. Квалификация персонала.
  - C. Размер потенциального ущерба.
  - D. Уровень автоматизации.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие элементы включает анализ FMEA?
- A. Возможные отказы.
  - B. Последствия отказов.
  - C. Вероятность успеха.
  - D. Причины отказов.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Какие параметры определяют показатель риска?
- A. Надёжность системы.
  - B. Вероятность события.
  - C. Величина ущерба.
  - D. Критичность последствий.
- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие  
Показатели риска — Единицы измерения.
- 1. Вероятность | A. Безразмерная (0–1).

2. Ущерб | В. Рубли, доллары и т.д.

3. Риск | С. Умножение вероятности на ущерб.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Документы по управлению рисками — Назначение.

1. Реестр рисков | А. Перечень всех известных рисков.

2. План управления рисками | В. Описание действий и ответственных.

3. Отчет по мониторингу | С. Анализ текущего состояния рисков.

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Процесс оценки риска.

Расположите действия по оценке риска в правильной последовательности:

1. Расчёт риска.

2. Определение вероятности.

3. Определение последствий.

4. Интерпретация результатов.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность действий при аварийной ситуации.

Установите правильный порядок действий:

1. Оценка обстановки.

2. Реагирование (эвакуация, выключение системы).

3. Сообщение ответственным лицам.

4. Анализ причин и последствий.

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

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

Какие инструменты используются в HAZOP-анализе?

А. Таблица отклонений.

В. Ключевые слова (например, «больше», «меньше»).

С. Финансовые показатели.

Д. Сценарии развития событий.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

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

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.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- 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.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
- Задача параметрического синтеза – это:
- поиск оптимальных параметрических соотношений;
  - обоснование значений тактико-технических характеристик;
  - оптимизация тактико-технических характеристик;
  - обоснование функциональных характеристик образца вооружения.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие действия относятся к контролю риска?
- А. Выявление риска.
  - В. Реализация мер реагирования.
  - С. Мониторинг рисков.
  - Д. Удаление всех источников риска.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Что входит в анализ надёжности?
- А. Расчёт вероятности отказа.
  - В. Оценка экономической эффективности.
  - С. Построение моделей надёжности.
  - Д. Определение критических компонентов.
- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие
- Методы количественной оценки — Инструмент.
- 1. Анализ дерева событий | А. Вероятностная модель.
  - 2. Монте-Карло | В. Статистическая симуляция.
  - 3. Анализ чувствительности | С. Влияние параметров на результат.
- № 10 Прочитайте текст и установите соответствие
- Категории технических отказов — Причина.
- 1. Случайный отказ | С. Возникает непредсказуемо.
  - 2. Возрастающий отказ | А. Износ и старение.
  - 3. Ранний отказ | В. Производственные дефекты.
- № 11 Прочитайте текст и установите последовательность
- Последовательность разработки мероприятий по снижению риска.



Расположите шаги в логической последовательности:

1. Выявление риска
2. Определение приоритетов
3. Разработка мер
4. Реализация мер
5. Оценка эффективности

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

Процесс резервирования элементов системы.

Установите последовательность действий:

1. Определение критических узлов.
2. Выбор метода резервирования.
3. Проектирование дублирующих элементов
4. Тестирование системы.

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

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

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.

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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 \_\_\_\_\_.

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

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.

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

ответов

Какие виды отказов существуют?

- A. Случайный отказ.
- B. Преднамеренный отказ.
- C. Ранний отказ.
- D. Возрастающий отказ.

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

Что используется для расчёта показателей надёжности?

- A. Среднее время наработки на отказ (MTBF).
- B. Коэффициент готовности.
- C. Температура окружающей среды.
- D. Вероятность отказа.

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

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 различимых 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.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Классы рисков — Уровень последствий.

- 1. Приемлемый | C. Не требует вмешательства.
- 2. Допустимый | B. Требуется контроль.
- 3. Недопустимый | A. Требуется немедленных действий.

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Методы повышения надёжности — Меры.

- 1. Резервирование | A. Использование дублирующих элементов.
- 2. Повышение качества | C. Использование более надёжных компонентов.
- 3. Диагностика | B. Обнаружение неисправностей до отказа.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность

Цикл PDCA (управление качеством и надёжностью).

Расположите фазы в правильной последовательности:

- 1. Проверка.
- 2. Реализация.
- 3. Коррекция.
- 4. Планирование.

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Последовательность проведения HAZOP-анализа.

Расположите этапы в правильной последовательности:

- 1. Подготовка команды.

2. Выбор узла для анализа.
3. Идентификация отклонений.
4. Обсуждение причин и последствий.
5. Разработка рекомендаций.

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

Какие методы относятся к качественным методам анализа риска?

- A. HAZOP.
- B. FMEA.
- C. Анализ чувствительности.
- D. Проверочные листы (чек-листы).

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

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

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

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

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.

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

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.

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

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.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие подходы применяются при управлении техническим риском?
- A. Игнорирование малых рисков.
  - B. Передача риска (страхование).
  - C. Снижение вероятности отказов.
  - D. Разработка аварийных планов.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Что может быть причиной отказа системы?
- A. Ошибки проектирования.
  - B. Износ деталей.
  - C. Правильная эксплуатация.
  - D. Скачки напряжения.
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
- Какие последствия могут вызвать риски в технических системах?
- A. Финансовые потери.
  - B. Повышение производительности.
  - C. Перерывы в производстве.
  - D. Повреждение оборудования.
- № 9 Прочитайте текст и установите соответствие
- Документы по управлению рисками — Назначение.
- 1. Реестр рисков | A. Перечень всех известных рисков.
  - 2. План управления рисками | B. Описание действий и ответственных.
  - 3. Отчет по мониторингу | C. Анализ текущего состояния рисков.
- № 10 Прочитайте текст и установите соответствие
- Методы количественной оценки — Инструмент.
- 1. Анализ дерева событий | A. Вероятностная модель.
  - 2. Монте-Карло | B. Статистическая симуляция.
  - 3. Анализ чувствительности | C. Влияние параметров на результат.
- № 11 Прочитайте текст и установите последовательность
- Этапы анализа надёжности технической системы.
- Расположите этапы анализа в правильной последовательности:
- 1. Сбор статистических данных.
  - 2. Построение модели надёжности.
  - 3. Расчёт показателей.
  - 4. Интерпретация результатов.
- № 12 Прочитайте текст и установите последовательность
- Жизненный цикл технической системы.
- Расположите стадии в логическом порядке:
- 1. Утилизация.

2. Проектирование.

3. Эксплуатация.

4. Производство.