

БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВАУТВЕРЖДАЮ
Декан факультетаЮнаков Л. П.
(подпись) ФИО
«___» _____ 20__РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
ПРАКТИКУМ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНОСТИ СИСТЕМ

Направление/специальность подготовки	27.05.01 Специальные организационно-технические системы
Специализация/профиль/программа подготовки	Внешнее проектирование и эффективность авиационных и ракетных организационно-технических систем
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

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	6	216	52	0	0	52	164	0	0	164	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

27.05.01 Специальные организационно-технические системы

год набора группы: 2021

Программу составил:

Кафедра А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Афанасьев Кирилл Александрович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ**

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А1 РАКЕТОСТРОЕНИЕ

Заведующий кафедрой Бородавкин В.А., д.т.н., проф.

1. Классификация

Практика	Тип практики	Способ проведения
Учебная практика	ПРАКТИКУМ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНОСТИ СИСТЕМ	Стационарная

Рабочее название практики: ПРАКТИКУМ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНОСТИ СИСТЕМ.

2. Цели практики

Освоить процедуры по оценки эффективности работы сложных систем

3. Задачи практики

1. Ознакомиться с основными методами формализации оценки эффективности работы сложных систем
2. Ознакомиться с методами формирования модели оценки эффективности работы сложных систем
3. Освоить способы обоснования потребных тактико технических характеристик сложных систем исходя из оценки эффективности их работы

4. Место практики в структуре образовательной программы

ПРАКТИКУМ ПО ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЛОЖНОСТИ СИСТЕМ является дисциплиной *обязательной части блока 2.*

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-4 — способен определять критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов разработки в области специальных организационнотехнических систем;

ПСК-02 — способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования специальных ОТС и их подсистем;

ПСК-06 — способен обосновывать разработку функциональной структуры и выбор принципов организации технического, программного и информационного обеспечения проектирования специальных ОТС;

ПСК-07 — способен проводить моделирование ракетных организационно-технических систем и оценивать эффективность их функционирования;

УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-6 — способен определять и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ .**

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова.

В форме контактной работы по расписанию практика организуется в специализированных помещениях кафедры А1 "Ракетостроение"

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.
- <.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 10 семестр, общая трудоемкость - 6 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-4 — способен определять критерии и применять методы оценки эффективности полученных результатов разработки в области специальных организационнотехнических систем

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-07 — способен проводить моделирование ракетных организационно-технических систем и оценивать эффективность их функционирования
--

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 з.е. (в 10 семестре) 216 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов в трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов	
1	5	10	Основные цели и задачи курса, напоминание понятий и определений. Понятие операции, оперирующей стороны, цели операции, задачи операции. Математическое моделирование процессов принятия решений. Оптимизационные задачи. Общая логико-событийная модель операции. Математическая модель операции. Понятие стратегии. Неслучайные факторы. Случайные факторы. Понятие целевой функции. Принятие решений. Принципы выбора оптимального решения.	2	14	3	1	Собеседование, Отчет по практическому заданию
2	5	10	Основы имитационного моделирования. Моделирование как способ научного познания. Область применения имитационного моделирования (ИМ). Жизненный цикл имитационной модели. Современные парадигмы ИМ. Абстрагирование и адекватность моделей.	10	16	10	2	Собеседование, Отчет по практическому заданию
3	5	10	Разработка имитационных моделей детерминированных систем. Современные средства ИМ. Создание и анализ ИМ детерминированных систем. Модели системной динамики. Модели динамических систем. Многоагентные системы. Простой компьютерный эксперимент. Эксперимент с варьированием параметров. Оптимизационный эксперимент.	15	20	10	2	Собеседование, Отчет по практическому заданию
4	5	10	Верификация имитационной модели. Определение правильности преобразования концептуальной модели в имитационную модель.	5	16	14	4	Собеседование, Отчет по практическому заданию
5	5	10	Статистическое моделирование. Моделирование случайных величин и случайных процессов. Моделирование систем массового обслуживания. Статистический анализ данных. Методы уменьшения дисперсии марковских цепей. Метод Монте-Карло.	10	16	8	4	Собеседование, Отчет по практическому заданию
6	5	10	Дискретно-событийное имитационное	10	16	6	2	Собеседование

		моделирование. Понятие «дискретно-событийное моделирование», «процессно-ориентированного» моделирование. Представление динамики системы как последовательности операций (прибытие, задержка, захват ресурса) над некими сущностями (entities — транзакты, заявки), представляющими клиентов, документы, звонки, пакеты данных, транспортные средства и т.п. Задачи с вероятностными ограничениями. Двухэтапные задачи стохастического программирования: задача управления запасами и задача о планировании урожая. Задачи теории надежности. Логико-вероятностный метод и его практическое использование.					
Всего			52	98	51	15	
Итого			216				диф. зач.

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Технологии моделирования функционирования военных систем, оценки и выявления значимых параметров для функционирования вооружения и военной техники и оценке эффективности ракетной техники различного назначения.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Перечень выполняемых практических работ:

Условные законы поражения наземной, воздушной и подводной целей. Работа выполняется индивидуально в соответствии с выданным заданием с использованием компьютера. Виртуальная работа. Требуется для заданных диапазона мощности боевой части ракеты и типовой цели получить графики зависимостей избыточного давления и импульса во фронте ударной волны в функции расстояния от места подрыва БЧ, на основании полученных результатов построить условный закон поражения цели и определить приведенный радиус поражения цели.

Занятие №1. Принципы исследования целенаправленных процессов.
 В чем суть системного подхода исследования целенаправленных процессов
 Чем характеризуется компонентный подход?
 Чем характеризуется структурный подход?
 Чем характеризуется функциональный подход?
 Чем характеризуется интегративный подход?
 Чем характеризуется коммуникативный подход?
 Чем характеризуется исторический и временной аспекты подхода?
 Что понимается под операционным подходом?
 В чем суть неопределенно - стохастический подхода?

Занятие №2. Основные принципы построения модели операции.
 Каково назначение модели операции?
 Что понимается под вербальным описанием операции?
 Что понимается под формализованным описанием операции?
 Каковы требования к вербальным и формализованным описаниям?
 Каковы принципы выбора показателей эффективности боевых действий?
 Примеры проблем, подлежащих исследованию.

Занятие №3. Подходы к описанию боевого пространства.
 Ваше представление боевого пространства?
 Приведите примеры целевой обстановки!
 Какие законы поражения целей Вы знаете?
 Приведите примеры возможных сценариев боевых действий!
 Какова роль статистики в исследовании операций?

Занятие №4. Подходы к выбору показателей эффективности работы ОТС

Приведите примеры обобщенных показателей эффективности в моделях наступательных и боевых действий?

Приведите примеры обобщенных показателей эффективности в моделях оборонительных боевых действий?

Какова связь между эффективностью, ущербом, нарядом сил и средств и обратная?

В чем смысл понятий «наносимый и предотвращенный ущерб»?

Перечислите виды показателей эффективности (без накопления ущерба, с накоплением ущерба, при действии по одинаковым и разным по характеристикам объектам и т. п.).

Каковы требования к показателям эффективности?

Занятие №5. Подходы к определению показателя эффективности.

Чему равна вероятность поражения точечной цели?

В чем суть схемы двух групп ошибок пусков?

Чему равна вероятность поражения при показательном законе поражения при известной вероятности поражения цели одним боеприпасом?

Что соответствует сумма элементов соответствующей строки матрицы целераспределения?

Что соответствует сумма элементов соответствующего столбца матрицы целераспределения?

Как определить вероятность поражения не менее заданного числа объектов?

Поражение объекта групповым ракетным ударом. Задача целераспределения и целеуказания.

Чему равно математическое ожидание поражаемой площади цели?

Дайте определение гарантированному ущербу!

Как определить вероятность поражения не менее заданной относительной пораженной площади (длины) объекта?

Как учесть времени пребывания объекта на позиции?

Занятие №6 Метод статистических испытаний.

В чем суть метода статистических испытаний? при оценке эффективности ПЗРК.

В чем особенность использования метода статистических испытаний при оценке эффективности ПЗРК?

Каков алгоритм реализации метода статистических испытаний при оценке эффективности ПЗРК?

Перечислите основные этапы работы ПЗРК!

Какие модели функционирования ПЗРК подлежат учету при реализации метода статистических испытаний при оценке эффективности ПЗРК?

Обоснуйте выбор критерия оценки боевой эффективности ПЗРК!

Занятие №7 Влияние на показатель эффективности условия встречи ракеты с целью.

Чем определяются условия встречи ракеты с целью?

Каковы поражающее действие и критерии поражения воздушной/наземной цели?

Опишите структуру и состав исходных данных по уязвимости цели при дистанционном подрыве БЧ!

Сформулируйте условия встречи поражающих элементов или поражающего фактора от БЧ и ракеты с целью!

Занятие №8 Варианты построения систем обороны от средств воздушного нападения.

Предложите варианты обороняемых объектов и сформулируйте требования к функциональной структуре их ПВО!

Чем различаются эшелонированный и звездный налеты СВН?

Задачи решаемые системой ПВО в условиях эшелонированного налета?.

Задачи решаемые системой ПВО в условиях звездного налета?.

Какова последовательность функционирования ЗРС в условиях эшелонированного налета?

Какова последовательность функционирования ЗРС в условиях звездного налета?

Представьте циклограмму функционирования типового ЗРК в условиях эшелонированного налета!

Представьте циклограмму функционирования типового ЗРК в условиях звездного налета!

Что такое зона обзора?

Дайте определение зонам пуска и поражения цели!

Чем определяется рабочее время ЗРК?

От чего зависит располагаемое время работы ЗРК?,

Занятие №9 Представление систем вооружения как систем массового обслуживания.

В чем особенность работы ЗРК как СМО с ожиданием?

В чем особенность работы ЗРК как СМО с отказами?

Как определить среднее число каналов наведения и среднее число ракет, необходимых для перехвата группировки самолетов в моделях последовательного налета налета?

Как определить среднее число каналов наведения и среднее число ракет, необходимых для перехвата группировки самолетов в моделях звездного налета?

Занятие № 10 Подходы к оценке достоверности имитационной модели

Методы сбора и анализа статистической информации по использованию вооружения и военной техники.

Оценка вероятности попадания в объект по статистическим данным.

Оценка графических и фото материалов по результатам применения ВиВТ

Занятие № 11 Представление систем вооружения как агентов из рамках дискретно-событийного имитационного моделирования.

Методы представления

Формирование непрерывной дискретной модели, состоящую из потоковых элементов.

Определение правильности преобразования концептуальной модели в имитационную модель.

Формирование вспомогательных переменных с фиксированными константами.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в следующих формах:

- составление и защита отчета;
- собеседование;
- дифференцированный зачет.

Время проведения аттестации - в рамках промежуточной аттестации.

К сдаче дифференцированного зачета допускаются студенты при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Итоговая аттестация проводится в форме устных ответов обучающегося на вопросы к дифференцированному зачету. Вопросы выбираются из списка случайным образом в количестве двух штук. За каждый ответ выставляется оценка по пятибалльной шкале. Средняя оценка является итоговой. Оценка «не зачтено» ставится при наличии двух и более неудовлетворительных ответах.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. . Моделирование процессов и систем. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. А. В. Петров. . Моделирование процессов и систем. СПб.: Лань, 2019, 30 экз.
3. В. А. Абчук, Ф. А. Матвейчук, Л. П. Томашевский. . Справочник по исследованию операций. М.: Воениздат, 1979, 5 экз.
4. В. М. Кашин, Н. И. Ахапкин. . Эффективность ракетного и артиллерийского вооружения. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, эл. рес.
5. В. М. Кашин, Н. И. Ахапкин. . Эффективность ракетного и артиллерийского вооружения. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020, 50 экз.
6. С. Н. Ельцин. . Эффективность ракетных комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 41 экз.
7. С. Н. Ельцин, А. П. Жуков, В. М. Кашин. . Оценка эффективности переносных зенитных ракетных комплексов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 19 экз.
8. Ф. К. Неупокоев. . Стрельба зенитными ракетами. М.: Воениздат, 1991, 12 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <https://basegroup.ru/system/files/book/fragment.pdf>;
2. <http://simulation.su/uploads/files/default/2021-uch-posob-malikov-gpss-studio.pdf>;

3. <http://simulation.su/static/ru-manuals-2.html> — Национальное Общество Имитационного Моделирования : Учебники и учебные пособия (2010-2018);
4. <http://www.arms-expo.ru>;
5. <http://jq.bgu.ru/reader/article.aspx?id=24349> — Фактчекинг и верификация информации в контексте журналистского образования;
6. <https://www.anylogic.ru/defense/> — Оборонный сектор – инструмент имитационного моделирования AnyLogic;
7. <https://www.anylogic.ru/use-of-simulation/discrete-event-simulation/> — Дискретно-событийное моделирование – инструмент имитационного моделирования AnyLogic;
8. https://studme.org/174062/tehnika/modelirovanie_protssesov_i_sistem — МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ.

12. Материально-техническое обеспечение практики

1. Интерактивная доска;
2. Проектор;
3. Mathcad Prime 3.1;
4. MATLAB R 2015a;

13. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Дифференцированный зачет оформляется по результатам защиты отчета о прохождении практики. Отчет по практике представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить. Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы. Результаты ответов студента оцениваются следующими оценками:

«ОТЛИЧНО» - в отчете в полном объеме рассмотрены разделы в соответствии с заданием; при защите отчета студент дает четкие и аргументированные ответы на вопросы руководителя практики;

«ХОРОШО» - в отчете в полном объеме рассмотрены разделы в соответствии с заданием; при защите отчета студент не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы руководителя практики, в оформлении работы имеются незначительные погрешности;

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - в отчете не в полном объеме рассмотрены разделы в соответствии с заданием; при защите отчета студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы руководителя практики, имеются замечания к оформлению работы;

«НЕ ЗАЧТЕНО» - выставляется, если индивидуальный письменный отчет не соответствует заданию практики и при защите отчета студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы или допускает существенные ошибки.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету:

1. Содержание понятий: боевое пространство, операция, цель операции, задача системы, стратегия, операционный комплекс, среда, операционная система, операционная ситуация, эффекты операции, ресурсы, качество и свойства операции.
2. Факторы, определяющие боевую эффективность вооружения.
3. Классификация целей (объектов).
4. Обобщенная операционная модель двухсторонних действий (группировка самолетов -средства противовоздушной обороны).
5. Эффективность - функция готовности, надежности и возможностей. Числовые показатели эффективности.
6. Модель оценки системы.
7. Характерные виды показателей эффективности (без накопления ущерба, с накоплением ущерба, при действии по одинаковым и разным по характеристикам объектам и т. п.).
8. Показательный закон поражения цели.
9. Числовой закон поражения цели. Его представления.
10. Координатный закон поражения цели. Его представления. Понятие приведенной зоны поражения цели.
11. Условный закон поражения воздушной цели.

12. Характеристики систем ошибок.
13. Схема двух групп ошибок.
14. Обобщенная операционная модель расчета эффективности функционирования системы ПРО в режиме одновременного распознавания целей.
15. Принципиальный подход к расчету параметров динамической защиты бронетанковой техники. Учет времени пребывания объекта на позиции.
16. Действие поражающих факторов боевого снаряжения ЗУР ПЗРК.
17. Поражение ненаблюдаемой элементарной цели. Одиночная цель. Закон поражения число-вой.
18. Обобщенная операционная модель расчета эффективности функционирования системы ПРО в режиме последовательного распознавания целей.
19. Модель эшелонированного налета СВН.
20. Модель звездного налета СВН.
21. Система массового обслуживания. Случай переменной плотности потока заявок.
22. Методы определения точности и надежности статистических оценок. Статистический закон распределения. Понятие о критериях согласия теоретического и статистического законов распределения.
23. Процессы слежения за одиночным объектом. Процессы слежения за группой объектов. Примеры. Переносные зенитные комплексы, «Тор», С-300В
24. Динамика боя. Последовательное преодоление системы рубежей. Последовательные удары по обороняемому объекту.
25. Оптимальное распределение ресурсов для решения неоднотипных задач.
26. Матричные игры. Основные понятия и теоремы теории игр.
27. Выбор решения при нескольких показателях эффективности.
28. Возможность выбора решения при отсутствии сведений об обстановке. Генетический алгоритм (многоходовая игра).
29. Вероятность попадания точки в «прямоугольник» (без смещения).
30. Вероятность попадания точки в «прямоугольник» (со смещением).
31. Вероятность попадания точки в «круг» (без смещения).
32. Вероятность попадания точки в «эллипс» (со смещением).
33. Вероятность попадания БП в фигуру произвольных размеров.
34. Определение радиуса поражения цели при наличии смещения.
35. Вероятность поражения элементарных целей при независимых пусках.
36. Вероятность поражения цели при функционально зависимых пусках (показательный закон):
37. Вероятность поражения m объектов из n обстреливаемых при равномерном целераспределении
38. Среднее значение и среднее квадратическое отклонение числа пораженных элементарных целей. Вероятность поражения не менее заданного числа целей.
39. Вывод соотношения для определения средней поражаемой площади объекта. Зона поражения и объект - прямоугольники.
40. Вывод соотношений для определения поражаемой площади кругового объекта.
41. Математическое ожидание поражаемой длины линейного объекта.
42. Вероятность поражения не менее заданной относительной пораженной площади (длины) объекта ракетными ударами.
43. Поражение цели при нескольких выстрелах (независимых, зависимых в схеме двух групп ошибок и функционально зависимых).
44. Определение числа пораженных целей при стрельбе по рассредоточенному объекту без переноса огня.
45. Вероятность поражения не менее v объектов из k при равномерном целераспределении.
46. Среднее значение и среднее квадратическое отклонение числа пораженных элементарных целей наблюдаемого объекта. Вероятность поражения не менее заданного числа целей
47. Матрицы целераспределения и математического ожидания числа пораженных объектов
48. Целераспределение. Распределение ресурсов: распределение однородных сил для нанесения удара по однотипным объектам, распределение резерва, распределение средств, выделенных для повышения надежности комплекса.
49. Оценка эффективности удара по группе объектов при различных видах целераспределения.
50. Оптимальные способы обстрела ненаблюдаемых объектов. Поражение элементарной цели. Поражение площадного (линейного) объекта.
51. Определение математического ожидания числа пораженных целей при большом числе выстрелов (10 и более).
52. Мощности зарядов и расход ракет для обеспечения заданного уровня эффективности поражения объекта групповым ракетным ударом.
53. Поражение объекта групповым ракетным ударом.
54. Математическое ожидание числа пораженных объектов:
55. Вероятность нанесения ущерба не менее заданного при стрельбе по групповому объекту.

56. Математическое ожидание числа попаданий и потребная мощность ГЧ, необходимых для поражения цели.
57. Вероятность поражения не менее заданного числа целей при ракетных ударах.
58. Вероятность поражения активного объекта с учетом уничтожения его пунктов управления.
59. Количество боеприпасов, необходимое для поражения целей (объектов) с заданной эффективностью.
60. Мощности зарядов и расход ракет для обеспечения заданного уровня эффективности поражения объекта.
61. Вероятность поражения ненаблюдаемой элементарной цели (при одном выстреле и при нескольких, при стрельбе в центр цели со смещением).
62. Гарантированный ущерб.
63. Среднее значение и среднее квадратическое отклонение числа пораженных целей ненаблюдаемого группового объекта. Вероятность поражения не менее заданного числа целей.
64. Вероятность поражения i -го объекта хотя бы одной ракетой при независимом действии.
65. Вероятность поражения ровно n целей из K обстреливаемых.
66. Количество боеприпасов, необходимое для поражения целей (объектов) с заданной эффективностью.
67. Оптимальное распределение сил и средств по однотипным объектам.
68. Постановка задачи оптимизации и алгоритм определения параметров боевого снаряжения зенитных ракет.
69. Постановка задачи оптимизации боевого снаряжения ЗУР ПЗРК.
70. Постановка задачи оптимизации и алгоритм определения параметров боевого снаряжения противотанковых ракет.
71. Постановка задачи оптимизации и алгоритм определения параметров боевого снаряжения крылатых ракет.
72. Алгоритм и основные соотношения расчета вероятности поражения ПКР ЗУР, оснащенной стержневой боевой частью с нескрепленными концами
73. Постановка задачи оптимизации параметров боевой части противотанковой ракеты, способной преодолевать динамическую защиту.
74. Постановка задачи оптимизации и алгоритм определения параметров боевого снаряжения ракет ПРО.
75. Постановка задачи оптимизации и алгоритм определения параметров боевого снаряжения баллистических ракет.
76. Постановка задачи оптимизации и алгоритм определения параметров БР, оснащенных РГЧ.