



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ПГУ»)

Утверждаю
Председатель приемной комиссии,
Ректор ПГУ *А.Д. Гуляков*
26 сентября 2018 г.



ПРОГРАММА

вступительного испытания по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре направление подготовки 56.06.01 Военные науки

Составитель
д.т.н, профессор
А.И. Сидоров

Пенза, ПГУ 2018

Программа вступительного испытания на обучение по профилю (направления подготовки):

1. 20.02.14 - «Вооружение и военная техника. Комплексы и системы военного назначения»

Основные свойства и характеристики образцов вооружения и военной техники, комплексов и систем военного назначения

Военно-технические аспекты военной доктрины государства. Боевые задачи, решаемые системой вооружения. Условия боевого применения и функционирования образцов (комплексов) вооружения военной техники. Основные показатели качества и ТТХ образцов вооружения и военной техники, комплексов и систем военного назначения. Тактико-технические требования к образцам (комплексам) вооружения военной техники.

Классификация свойств (боевая эффективность, функциональные, тактические, технические, эксплуатационные, эргономические, экономические и другие свойства). Объективная возможность оценки свойств количественными мерами (критериями, показателями, параметрами, характеристиками).

Тактико-технические свойства (характеристики) образцов (комплексов) вооружения и военной техники. Принципы устройства и функционирования образцов вооружения и военной техники, комплексов и систем военного назначения. Физическая сущность основных процессов, протекающих в образцах (комплексах) вооружения и военной техники при их эксплуатации и боевом применении.

Эксплуатационные свойства образцов и комплексов вооружения и военной техники, их показатели, параметры и характеристики.

Живучесть как свойство вооружения и военной техники. Основные факторы, определяющие живучесть. Требования к живучести вооружения на различных этапах боевого применения. Живучесть образцов (комплексов) вооружения в условиях воздействия поражающих факторов ядерного оружия и других средств поражения.

Боевая эффективность образцов и комплексов вооружения и военной техники. Общие и частные критерии (показатели) боевой эффективности.

Эргономические свойства образцов (комплексов) вооружения и военной техники и их показатели.

Показатели надежности образцов (комплексов) вооружения и военной техники. Пути и методы обеспечения требуемого уровня надежности. Показатели стойкости вооружения и военной техники к воздействию поражающих факторов ядерного взрыва и других средств поражения.

Методы анализа и синтеза образцов вооружения и военной техники, комплексов и систем военного назначения

Общие сведения о системном анализе и исследовании операций. Основные принципы и положения системного подхода к анализу и синтезу сложных технических систем военного назначения. Понятие о физическом, полунатурном и математическом моделировании.

Принципы математического моделирования. Общие требования к математическим моделям, используемым для анализа и синтеза сложных технических систем. Методология разработки, проверки адекватности и применения математических моделей в системах вооружения и военной техники.

Методы сравнительного анализа и оценки образцов и комплексов вооружения и военной техники.

Последовательность разработки образцов (комплексов) вооружения и военной техники. содержание основных этапов. Назначение и содержание ТТТ (ТЗ) на разработку образцов и комплексов вооружения и военной техники.

Комплексный тактико-техничко-экономический анализ образцов вооружения и военной техники в рамках метода «эффективность – стоимость – время».

Применение методов исследования операций для решения оптимизационных задач системотехники. Классификация задач оптимизации. Методы безусловной оптимизации. Методы решения задач стохастической оптимизации. Игровые и минимаксные задачи оптимизации. Методы многокритериальной оптимизации. Использование метода Парето.

Рекомендуемая литература

1. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Сов. радио, 1972.
3. Волкова В.Н., Денисов А.А. основы теории систем и системного анализа. – СПб.: СПбГТУ, 1997.
4. Дружинин В.В., Конторов Д.С. Вопросы военной системотехники. – М.: Воениздат, 1976.
5. Ильичев А.В., Волков В.Д., Грущанский В.А. Эффективность проектируемых элементов сложных систем. – М.: Высшая школа, 1982.
6. Исследование операций в 2-х томах: т 1 Методологические основы и математические методы./Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби/. – М.: Мир, 1981.
7. Исследование операций в 2-х томах: т 2 Модели и применения./Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби/. – М.: Мир, 1981.
8. Карпунин М.Г., Любинецкий Я.Г., Майданчик Б.И. Жизненный цикл и эффективность машин. – М.: Машиностроение, 1989.
9. Мушик Э., Мюллер П Методы принятия технических решений. – М.: Мир, 1990.
10. Основы синтеза систем летательных аппаратов. /Под ред. А.А. Лебедева/. – М.: Машиностроение, 1987.
11. Рабочая книга по прогнозированию. – М.: Мысль, 1982.
12. Руднев В.Е., Володин В.В., Лучанский К.М. и др. Формирование технических объектов на основе системного анализа. – М.: Машиностроение, 1991.
13. Саркисян С.А., Ахундов В.М., Минаев Э.С. Анализ и прогноз развития больших технических систем. – М.: Наука, 1983.
14. Технические основы эффективности ракетных систем /Под ред. Волкова Е.Б./. – М.: Машиностроение, 1990.
15. Федулов А.А., Федулов Ю.Г., Цыгичко В.Н. Введение в теорию статистически ненадежных решений. – М.: Статистика, 1979.
16. Чуев Ю.В., Михайлов Ю.Б. Прогнозирование в военном деле. – М.: Воениздат, 1975.
17. Щеверов Д.Н. Проектирование беспилотных летательных аппаратов: системотехника и проектирование ЛА. – М.: Машиностроение, 1978.
18. Оценка эффективности огневого поражения ударами ракет и огнем артиллерии. – СПб.: «Галей Принт», 2006. – 424 с.
19. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. – М.: Физматлит, 1997. - 532 с.
20. Архангельский Ю.А. Аналитическая динамика твердого тела. – М.: Наука, 1977. – 328 с.
21. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний. – М.: Высшая школа, 1980. – 408 с.
22. Шалыгин А.С., Палагин Ю.И. Прикладные методы статистического моделирования. – Л.: Машиностроение, 1986. - 320 с.
23. Бусленко Н.П. Метод статистического моделирования. – М.: Статистика, 1970. – 282 с.
24. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
25. Крамер Г. Математические методы статистики. – М.: Мир, 1976. – 648 с.

26. Завьялов Ю.С., Леус В.А., Скороспелов В.А. Сплайны в инженерной геометрии. - М.: Машиностроение, 1985. - 224 с.
271. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. - М.: Наука, 1989. - 432 с.
282. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: Наука, 1989. - 608 с.

2. 20.02.21 - «Средства поражения и боеприпасы»

Физико-математические основы теории средств поражения и боеприпасов

Классификация и свойства взрывчатых веществ (ВВ), применяемых в средствах поражения и боеприпасах. Способы инициирования ВВ. Методы определения стойкости и инициирующей способности ВВ.

Горение взрывчатых веществ. Условия устойчивого горения и перехода горения во взрыв. Взрыв и детонация. Гидродинамическая теория детонации. Работоспособность, бризантность. Методы испытания взрывчатых веществ. Способы определения основных взрывчатых характеристик ВВ.

Осколочное действие взрыва. Механизм дробления корпуса на осколки формирование осколочного поля. Разлет осколков в воздухе и в разряженной среде. Законы поражения целей осколками.

Действие взрыва кумулятивных боеприпасов. Механизм формирования кумулятивной струи, длиннофокусного и короткофокусного кумулятивных потоков. Масса, скорость и кинетическая энергия кумулятивной струи (кумулятивного потока, ударного ядра) в преграду и ее запреградное действие.

Основы теории проникания боеприпасов в преграды: грунт, бетон, броню, многослойные оболочки. Свойства материалов. Упругие свойства, пластическая деформация и деформационное упрочение при статическом и динамическом нагружении. Разрушение материалов. Влияние легирования и структуры металлов на механические свойства при статическом и динамическом нагружении. Особенности деформирования и разрушения материалов под действием взрывных нагрузок. Статические и динамические пределы прочности, упругости и текучести. Относительная деформация при разрушениях и удельная работа разрушения при статическом и динамическом нагружении. Методы динамического испытания металлов и других материалов. Взрывостойкость материалов.

Взрыв в воздухе. Формирование ударной волны при взрыве и ее отражение от плоской преграды. Нагрузки на сооружения от взрыва фугасных боеприпасов.

Взрыв в воде. Формирование ударной волны при взрыве и ее отражение от свободной поверхности и дна водоема. Нагрузки на сооружения в ближней и дальней зонах. Особенности взрыва на мелководье.

Взрыв в твердой среде. Зона разрушения и воронка выброса при взрыве в грунте. Характер разрушения взрывом массивов однородных слоистых материалов.

Общие принципы построения взрывателей и взрывательных устройств. Классификация взрывателей, их основные параметры и характеристики. Требования, предъявляемые к взрывателям.

Силы, действующие на детали взрывателя в условиях служебного обращения. Силы, действующие на детали взрывателя при выстреле. Силы, действующие на детали взрывателя на полете и при встрече с преградой.

Огневая цепь взрывателя. Состав и назначение элементов огневой цепи. Требования к огневой цепи. Классификация огневых цепей. Особенности конструкции элементов огневой цепи электромеханических взрывателей.

Механизмы системы предохранения взрывателей. Общая характеристика предохранительных механизмов и их классификация. Предохранители, используемые во взрывателях. Инерционные предохранительные механизмы. Расчет инерционных предохранительных механизмов на взводимость и безопасность. Центробежные

предохранительные механизмы. Расчет центробежных предохранительных механизмов на взводимость и безопасность. Предохранительно-воспламенительные и предохранительно-детонирующие устройства взрывателей. Принципы построения и требования, предъявляемые к ним. Механизмы дальнего взведения взрывателей. Принципы построения и требования, предъявляемые к ним.

Накормочно-воспламенительные механизмы взрывателей. Принципы построения и требования, предъявляемые к ним. Ударные механизмы взрывателей. Классификация, принципы построения и требования, предъявляемые к ним.

Пьезоэлектрические и магнитоэлектрические генераторы взрывателей. Принципы построения и требования, предъявляемые к ним. Основы расчета пьезоэлектрических и магнитоэлектрических генераторов.

Дистанционные устройства взрывателей. Принципы построения и классификация. Требования к дистанционным устройствам. Основы расчета дистанционных устройств.

Неконтактные устройства взрывателей. Принципы построения и требования к неконтактным устройствам. Основы расчета неконтактных устройств.

Теория и методы оценки эффективности боевого применения средств поражения и боеприпасов

Элементы теории вероятности и математической статистики. Случайные события и величины. Функции распределения вероятностей случайных величин. Статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез. Факторный эксперимент. Случайные процессы и случайные величины, их моделирование. Потоки событий. Системы массового обслуживания с отказами и ожиданием. Замкнутые системы массового обслуживания.

Задачи, решаемые при применении средств поражения и боеприпасов различного назначения. Классификация и характеристика объектов поражения. Критерии и показатели эффективности средств поражения и боеприпасов, методы их определения. Особенности способов боевого применения и оценки эффективности кассетных и инженерных боеприпасов. Использование показателей эффективности средств поражения и боеприпасов для оценки боевой эффективности комплексов, образцов оружия. Оценка эффективности средств и способов противодействия средствам поражения и боеприпасам противника. Особенности оценки эффективности средств поражения на основе оружия направленной передачи энергии.

Рекомендуемая литература

1. Андреев К.К., Беляев А.Ф. Теория взрывчатых веществ. – М.: Оборонгиз, 1960.
2. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Наука, 1988.
3. Взрывчатые явления, оценка и последствия, ч. 1, 2 /под ред. Зельдовича Я.Б./ . – М.: Мир, 1985.
4. Волжин А.Н., Кузьмин В.И., Чубаренко А.И., Чуев Ю.В. Основы программного метода планирования развития вооружения. – М.: Воениздат, 1971.
5. Волков Е.Б. и др. Технические основы эффективности ракетных систем. – М.: Машиностроение, 1989.
6. Волков Л.И. Управление эксплуатацией летательных комплексов, 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1987.
7. Любомудров А.А. Физика высоких плотностей энергии. – М.: МО РФ, 1998.
8. Методологические основы обоснования перспектив развития средств инженерного вооружения /под ред. Федорина В.Н./ . – МО, 1987.
9. Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981.
10. Надежность и эффективность в технике. Справочник в 10 т., т.3: Эффективность технических систем. – М.: Машиностроение, 1989.
11. Надежность и эффективность в технике. Справочник в 10 т., т.6: Экспериментальная отработка и испытания. – М.: Машиностроение, 1989.

12. Проектирование ракетных и ствольных систем /под ред. Орлова Б.В./ - М.: Машиностроение, 1974.
13. Радаев Н.Н. Элементы теории риска эксплуатации потенциально описанных объектов. - М.:МО РФ, 2000.
14. Радаев Н.Н. Методы оценки эффективности технических систем предъявленным требованиям при малом объеме испытаний. - М.: МО РФ, 1997.
15. Оценка эффективности огневого поражения ударами ракет и огнем артиллерии. СПб.: «Галей Принт», 2006.-424 с.
16. Баллистика: Учебник / СВ. Беневольский, В.В. Бурлов, В.П. Казаковцев и др. - Пенза: ПАИИ, 2005.-510 с.
17. Дмитриевский А.А., Лысенко Л.Н. Внешняя баллистика. - М.: Машиностроение, 2005. - 60 с.
18. Средства поражения и боеприпасы. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. -984 с.
19. Динамическое моделирование функционирования бронебойных подкалиберных снарядов / А.И. Сидоров, А.А. Ганин, АА. Платонов, СМ. Марков; под ред. А.И. Сидорова. - Пенза: ПАИИ, 2007. - 336 с.
20. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. - М.: Физмат-лит, 1997.- 532 с.
21. Архангельский Ю.А. Аналитическая динамика твердого тела. - М.: Наука, 1977.-328 с.
22. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний. - М: Высшая школа, 1980. - 408 с.
23. Чурбанов Е.В. Внутренняя баллистика. - Л.: Издательство ВАОЛКА им. М.И.Калинина, 1975.-243 с.
24. Хоменко Ю.П. Математическое моделирование внутрибаллистических процес-сов в ствольных системах. - Новосибирск: Изд - во СО РАН, 1999. - 256 с.
25. Дмитриевский А.А., Лысенко Л.Н., Богодистов С.С. Внешняя баллистика. - М.: Машиностроение, 1991. - 640 с.
26. Шалыгин А.С, Палагин Ю.И. Прикладные методы статистического моделирования. -Л.: Машиностроение, 1986.- 320 с.
27. Бусленко Н.П. Метод статистического моделирования.- М.: Статистика, 1970. - 282 с.
28. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - М.: Наука, 1978. - 400 с.
29. Крамер Г. Математические методы статистики. - М.: Мир, 1976. - 648 с.
30. Завьялов Ю.С, Леус В.А., Скороспелов В.А. Сплайны в инженерной геометрии. - М.: Машиностроение, 1985.- 224 с.
31. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. -М.: Наука, 1989. -432 с.
32. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: Наука, 1989. - 608 с.

Программа составлена заведующим кафедрой АИиУС д.т.н., профессором Сидоровым А.И. на основании ФГОС ВО по направлению 56.06.01 «Военные науки» (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Заведующий кафедрой АИиУС



д.т.н., профессор А.И. Сидоров

Министерство образования и науки РФ
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель приемной комиссии

А.Д. Гуляков

2017 г.



Программа вступительного испытания
на обучение по программам подготовки
научно-педагогических кадров в аспирантуре ПГУ

по направлению подготовки

56.06.01 – «Военные науки»

Пенза 2017