

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ РАСЧЕТА ВЗРЫВНЫХ И УДАРНЫХ ПРОЦЕССОВ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационные технологии проектирования боеприпасов и взрывателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	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	3	108	68	0	34	34	40	0	0	40	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ
Панченко Антон Вадимович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ**

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

Заведующий кафедрой Кэрт Б.Э., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ РАСЧЕТА ВЗРЫВНЫХ И УДАРНЫХ ПРОЦЕССОВ

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:

ОПК-12 — способность качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
ОПК-14 — способность моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
ОПК-6 — способность использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
ОПК-8 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-12

знания:

физики основных процессов, описывающих явления горения и взрыва;;

умения:

проводить качественную оценку пригодности и применимости используемых расчетных методов и моделей для решения задач физики взрыва и удара;;

навыки:

владения инженерными методиками решения задач в области физики взрыва и удара;.

ОПК-14

знания:

физики основных процессов, описывающих функционирование средств поражения;

основных методов проектирования средств поражения;;

умения:

применять существующие и разрабатывать новые методики проектирования средств поражения; расчетного обоснования конструкций средств поражения на этапах баллистического и эскизного проектирования;;

навыки:

использования современных программных средств для моделирования основных физических процессов, описывающих функционирование средств поражения;

программной реализации разработанных методик проектирования средств поражения;.

ОПК-6

знания:

технические и программные средства реализации информационных процессов;

применять полученные знания в дальнейшем при решении задач, связанных с проектированием и конструированием вооружения

использовать в расчетах современные информационные технологии;;

умения:

применять математические методы, физические законы, вычислительную технику для решения типовых и практических профессиональных задач;

работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач;;

навыки:

выбирать оптимальные способы и методы решения поставленных задач;

использовать современные вычислительные компьютерные технологии и работать с программной средой;.

ОПК-8

знания:

освоить базовые алгоритмы и теоретические основы программирования;

разбираться в основных принципах работы современных информационных технологий;;

умения:

разрабатывать алгоритмы решения типовых и практических задач в различных областях информационных технологий;

решать задачи профессиональной деятельности различной сложности средствами современного языка программирования;;

навыки:

работать в качестве пользователя персонального компьютера;
составлять алгоритмы решения инженерных задач;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ РАСЧЕТА ВЗРЫВНЫХ И УДАРНЫХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ФИЗИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ СПЛОШНЫХ СРЕД, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-7 — Способен анализировать текущее состояние и тенденции развития оружия и систем вооружения
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-12	ОПК-14	ОПК-6	ОПК-8
5	10	Раздел 1. Понятие о математическом моделировании процессов взрыва и удара. 1.1 Работа с препроцессором программных комплексов моделирования задач взрыва и удара. 1.2 Моделирование внешней задачи теории действия взрыва. 1.3 Моделирование метания тел продуктами детонации.	36	24	12	12	12	20	40	40	20
5	10	Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента. 2.1 Моделирование взрывного разгона и разрушения оболочки. 2.2 Моделирование высокоскоростного соударения прочных тел. 2.3 Моделирование функционирования кумулятивного заряда.	72	44	22	22	28	80	60	60	80
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Понятие о математическом моделировании процессов взрыва и удара.	Работа с препроцессором программных комплексов моделирования задач взрыва и удара.	2
2		Моделирование внешней задачи теории действия взрыва.	4
3		Моделирование метания тел продуктами детонации.	6
4	Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента.	Моделирование взрывного разгона и разрушения оболочки.	6
5		Моделирование высокоскоростного соударения прочных тел.	8
6		Моделирование функционирования кумулятивного заряда.	8
Всего за 10 семестр			34

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Понятие о математическом моделировании процессов взрыва и удара.	Моделирование внешней задачи теории действия взрыва.	6
2		Моделирование метания тел продуктами детонации.	6
3	Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента.	Моделирование взрывного разгона и разрушения оболочки.	6
4		Моделирование высокоскоростного соударения прочных тел.	8
5		Моделирование функционирования кумулятивного заряда.	8
Всего за 10 семестр			34

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Понятие о математическом моделировании процессов взрыва и удара.	Самостоятельное углубленное изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	6
2		Выполнение курсовой работы.	6
3	Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента.	Самостоятельное углубленное изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	16
4		Выполнение курсовой работы.	12
Всего за 10 семестр			40

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				ЛР		ДР	ЛР		ЛР	ДР		ЛР			ЛР	ДР	зач.		

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Бабкин, В. И. Колпаков, В. Н. Охитин. . Численные методы в задачах физики быстротекущих процессов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006, эл. рес.
2. В. А. Бруйка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева. . Инженерный анализ в ANSYS Workbench. Самара: Изд-во СамГТУ, 2013, эл. рес.
3. В. Н. Емельянов. Введение в теорию разностных схем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 54 экз.
4. В. Н. Емельянов. . Теория напряжений и основные модели механики сплошной среды. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 79 экз.
5. Л. П. Орленко. . Физика взрыва и удара. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 37 экз.
6. Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17. М.: ДМК Пресс, 2017, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Вопросы оборонной техники. Серия 16;
2. Деформация и разрушение материалов.

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

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

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <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 - 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. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
2. Microsoft Office;
3. SolidWorks 2015 R5;
4. КОМПАС-3D V17.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
3. Microsoft Office;
4. SolidWorks 2015 R5;
5. КОМПАС-3D V17.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
3. Microsoft Office;
4. SolidWorks 2015 R5;
5. КОМПАС-3D V17.

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 **ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ РАСЧЕТА ВЗРЫВНЫХ И УДАРНЫХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-12 способность качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения;
ОПК-14 способность моделировать и использовать известные решения в новом приложении применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения;
ОПК-6 способность использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий;
ОПК-8 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами применения вычислительных комплексов для решения задач анализа процессов взрыва и удара при функционировании боеприпасов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Понятие о математическом моделировании процессов взрыва и удара.		
Самостоятельное углубленное изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Л. П. Орленко. . Физика взрыва и удара: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (9.3, 10) Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17: М.: ДМК Пресс, 2017 (1, 2, 3) А. В. Бабкин, В. И. Колпаков, В. Н. Охитин. . Численные методы в задачах физики быстропротекающих процессов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (Введение, 5.1) В. А. Бруйка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева. . Инженерный анализ в ANSYS Workbench: Самара: Изд-во СамГТУ, 2013 (1, 2, 3, 4, 5, 6)	6
Выполнение курсовой работы.	В. Н. Емельянов. Введение в теорию разностных схем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1.3, 1.5)	6
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента.		
Самостоятельное углубленное изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17: М.: ДМК Пресс, 2017 (1, 2, 3) Л. П. Орленко. . Физика взрыва и удара: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006 (2.3, 5.5, 14.3, 19.1, 19.2, 19.3, 20.1, 20.3) В. А. Бруйка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева. . Инженерный анализ в ANSYS Workbench: Самара: Изд-во СамГТУ, 2013 (1, 2, 3, 4, 5, 6) А. В. Бабкин, В. И. Колпаков, В. Н. Охитин. . Численные методы в задачах физики быстропротекающих процессов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 (3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 5.4)	16
Выполнение курсовой работы.	В. Н. Емельянов. . Теория напряжений и основные модели механики сплошной среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (4, 5, 6, 7, 9)	12
Итого по разделу 2		28

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Лабораторная работа

Лабораторная работа считается выполненной успешно при следующих условиях:

- правильное выполнение всех пунктов, предусмотренных заданием;
- правильное оформление отчёта по лабораторной работе в соответствии с требованиями государственных стандартов ЕСКД;
- успешная защита лабораторной работы.

Зачет

Зачёт ставится по результатам сдачи лабораторных и диагностических работ.

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ОПК-12	ОПК-14	ОПК-6	ОПК-8	
5	10	Раздел 1. Понятие о математическом моделировании процессов взрыва и удара.	36	24	12	12	12	20	40	40	20	Лабораторная работа
5	10	Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента.	72	44	22	22	28	80	60	60	80	Лабораторная работа
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	

Критерии оценивания

ОПК-12

	<i>Вопросы открытого типа:</i>
№ 1	Сформулируйте 1й закон Ньютона
№ 2	Сформулируйте 2й закон Ньютона
№ 3	Сформулируйте 3й закон Ньютона
№ 4	Сформулируйте закон всемирного тяготения
№ 5	Каким количеством вершин обладает элемент тетраэдральной формы?
№ 6	Каким количеством вершин обладает элемент гексаэдральной формы?
№ 7	Каким количеством вершин обладает элемент октаэдральной формы?
№ 8	Каким количеством граней обладает элемент тетраэдральной формы?
№ 9	Каким количеством граней обладает элемент гексаэдральной формы?
№ 10	Каким количеством граней обладает элемент октаэдральной формы?
	<i>Вопросы закрытого типа:</i>
№ 1	Предел тыльной прочности: <ul style="list-style-type: none">- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой на её тыльной поверхности не нарушается сплошность материала- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой от неё не отделяются осколки материала, а за неё не проходят осколки снаряда- наименьшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой снаряд проходит её насквозь- характеристика, условно разделяющая допустимые и недопустимые поражения, признаки которых специально оговариваются в технических условиях на испытания и приёмку брони
№ 2	Предел сквозного пробития: <ul style="list-style-type: none">- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой на её тыльной поверхности не нарушается сплошность материала- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой от неё не отделяются осколки материала, а за неё не проходят осколки снаряда- наименьшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой снаряд проходит её насквозь- характеристика, условно разделяющая допустимые и недопустимые поражения, признаки которых специально оговариваются в технических условиях на испытания и приёмку брони
№ 3	Предел кондиционных поражений: <ul style="list-style-type: none">- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой на её тыльной поверхности не нарушается сплошность материала- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой от неё не отделяются осколки материала, а за неё не проходят осколки снаряда- наименьшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой снаряд проходит её насквозь- характеристика, условно разделяющая допустимые и недопустимые поражения, признаки которых специально оговариваются в технических условиях на испытания и приёмку брони
№ 4	Предел безопасных поражений: <ul style="list-style-type: none">- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой на её тыльной поверхности не нарушается сплошность материала

- наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой от неё не отделяются осколки материала, а за неё не проходят осколки снаряда
 - наименьшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой снаряд проходит её насквозь
 - характеристика, условно разделяющая допустимые и недопустимые поражения, признаки которых специально оговариваются в технических условиях на испытания и приёмку брони
- № 5 Какой из решателей лучше подходит для задач течения жидкостей и газов:
- SPH
 - Lagrange
 - Euler
 - FEM
- № 6 Какой из решателей лучше подходит для задач расчётов прочности тел:
- SPH
 - Lagrange
 - Euler
 - FEM
- № 7 Какой из решателей подходит для задач с большими деформациями:
- SPH
 - Lagrange
 - Euler
 - FEM
- № 8 Какого размера частицы в SPH области рекомендуется создавать:
- Одинакового
 - Разные частицы, но одинаковые по размеру для каждой части
 - Различные частицы
 - Разные частицы, но одинаковые по размеру для каждого материала
- № 9 Какую из моделей нельзя присвоить материалу:
- Модель движения
 - Уравнение состояния
 - Модель прочности
 - Модель разрушения
- № 10 Какая величина не может быть определена по формуле Садовского:
- Импульс фазы разряжения
 - Избыточное давление
 - Импульс фазы сжатия
 - Период фазы сжатия

- № 1 Что такое предел тыльной прочности?
- № 2 Что такое предел безопасных поражений?
- № 3 Что такое сквозного пробития?
- № 4 Что такое предел кондиционных поражений?
- № 5 Решатель Euler используют для решения задач течения _____ и _____
- № 6 Решатель Lagrange подходит для расчётов _____ тел
- № 7 Решатель SPH подходит для _____ взаимодействия тел
- № 8 Для расчёта пробития преграды соотношение размеров SPH частиц в материале преграды и ударника должно быть ____к____
- № 9 В формулах Садовского используются такие величины как расстояние от точки подрыва и _____
- № 10 Формулы Садовского используются для определения избыточного давления во фронте ударной волны, _____ и _____ фазы _____
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 1й закон Ньютона:
- Существуют системы отсчета, называемые инерциальными (ИСО), в которых тело находится в состоянии покоя ($V = 0$) или движется равномерно и прямолинейно ($V = \text{const}$), если на тело не действуют силы ($F = 0$) или действие этих сил скомпенсировано ($F = 0$).
 - В инерциальной системе отсчёта ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально равнодействующей всех сил и обратно пропорционально массе этого тела.
 - Тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, противоположными по направлению и разными по модулю.
 - Все тела притягиваются друг к другу, сила всемирного тяготения прямо пропорциональна произведению масс тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- № 2 2й закон Ньютона:
- Существуют системы отсчета, называемые инерциальными (ИСО), в которых тело находится в состоянии покоя ($V = 0$) или движется равномерно и прямолинейно ($V = \text{const}$), если на тело не действуют силы ($F = 0$) или действие этих сил скомпенсировано ($F = 0$).
 - В инерциальной системе отсчёта ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально равнодействующей всех сил и обратно пропорционально массе этого тела.
 - Тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, противоположными по направлению и разными по модулю.
 - Все тела притягиваются друг к другу, сила всемирного тяготения прямо пропорциональна произведению масс тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- № 3 3й закон Ньютона:
- Существуют системы отсчета, называемые инерциальными (ИСО), в которых тело находится в состоянии покоя ($V = 0$) или движется равномерно и прямолинейно ($V = \text{const}$), если на тело не действуют силы ($F = 0$) или действие этих сил скомпенсировано ($F = 0$).
 - В инерциальной системе отсчёта ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально равнодействующей всех сил и обратно пропорционально массе этого тела.
 - Тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, противоположными по направлению и разными по модулю.

- № 4
- Все тела притягиваются друг к другу, сила всемирного тяготения прямо пропорциональна произведению масс тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- закон всемирного тяготения:
- Существуют системы отсчета, называемые инерциальными (ИСО), в которых тело находится в состоянии покоя ($V = 0$) или движется равномерно и прямолинейно ($V = \text{const}$), если на тело не действуют силы ($F = 0$) или действие этих сил скомпенсировано ($F = 0$).
 - В инерциальной системе отсчёта ускорение, с которым движется тело, прямо пропорционально равнодействующей всех сил и обратно пропорционально массе этого тела.
 - Тела действуют друг на друга с силами, направленными вдоль одной прямой, противоположными по направлению и разными по модулю.
 - Все тела притягиваются друг к другу, сила всемирного тяготения прямо пропорциональна произведению масс тел и обратно пропорциональна квадрату расстояния между ними.
- № 5
- Каким количеством вершин обладает элемент тетраэдральной формы:
- 3
 - 4
 - 6
 - 8
- № 6
- Каким количеством вершин обладает элемент гексаэдральной формы:
- 3
 - 4
 - 6
 - 8
- № 7
- Каким количеством вершин обладает элемент октаэдральной формы:
- 3
 - 4
 - 6
 - 8
- № 8
- Каким количеством граней обладает элемент тетраэдральной формы:
- 3
 - 4
 - 6
 - 8
- № 9
- Каким количеством граней обладает элемент гексаэдральной формы:
- 3
 - 4
 - 6
 - 8

- № 10 Каким количеством граней обладает элемент октаэдральной формы:
- 3
 - 4
 - 6
 - 8

ОПК-6

Вопросы открытого типа:

- № 1 Сколько может быть рёбер у элемента в одномерной постановке задачи в Autodyn?
- № 2 Сколько может быть рёбер у элемента в двумерной постановке задачи в Autodyn?
- № 3 Сколько может быть рёбер у элемента в трёхмерной постановке задачи в Autodyn?
- № 4 Сколько может быть узлов у элемента в одномерной постановке задачи в Autodyn?
- № 5 Сколько может быть узлов у элемента в двумерной постановке задачи в Autodyn?
- № 6 Сколько может быть узлов у элемента в трёхмерной постановке задачи в Autodyn?
- № 7 Рассчитайте эквивалентную массу заряда ТГ-50 массой 4кг с теплотой взрывчатого превращения 4500 кДж/кг (теплота взрывчатого превращения тротила 4180 кДж/кг)
- № 8 Найдите давление на дно снаряда (в МПа) калибром 122 мм и массой 35 кг, если он движется с ускорением 300 000 м/с²
- № 9 Рассчитайте эквивалентную массу заряда А-IX-2 массой 2,5кг с теплотой взрывчатого превращения 6400 кДж/кг (теплота взрывчатого превращения тротила 4180 кДж/кг)
- № 10 Найдите давление на дно снаряда (в МПа) калибром 57 мм и массой 3 кг, если он движется с ускорением 500 000 м/с²

Вопросы закрытого типа:

- № 1 При одномерной постановке задачи в Autodyn используются орты:
- I
 - J
 - K
 - I, J
- № 2 При двумерной постановке задачи в Autodyn используются орты:
- I, J
 - J, K
 - I, K
 - I, J, K
- № 3 При трёхмерной постановке задачи в Autodyn используются орты:
- I, J, K
 - I, J, t
 - J, K, t
 - I, J, K, t
- № 4 Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 1 кг:
- 1 м
 - 2 м
 - 0,5 м

- № 5 - 0,33 м
Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 2 кг:
- 1 м
- 2 м
- 1,26 м
- № 6 - 1,32 м
Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 4 кг:
- 2 м
- 4 м
- 1,59 м
- № 7 - 2,64 м
Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 9 кг:
- 3 м
- 9 м
- 2,08 м
- № 8 - 5,94 м
Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 16 кг:
- 4 м
- 16 м
- 2,52 м
- № 9 - 10,56 м
Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 100 кг:
- 10 м
- 100 м
- 4,64 м
- № 10 - 66,6 м
Давление на дно снаряда калибром 152 мм и массой 45 кг при его движении с ускорением 30000 м/с² равно:
- 74,4 МПа
- 744 Мпа
- 74,4 Па
- 744 Па

ОПК-8

Вопросы открытого типа:

- № 1 При одномерной постановке задачи в Autodyn используется орт _____
- № 2 При двумерной постановке задачи в Autodyn используются орты __, __

- № 3 При трёхмерной постановке задачи в Autodyn используются орты __, __, __
- № 4 Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 1 кг?
- № 5 Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 2 кг?
- № 6 Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 4 кг?
- № 7 Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 9 кг?
- № 8 Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 16 кг?
- № 9 Какой минимальный радиус расчёта по формуле Садовского для заряда взрывчатого вещества эквивалентной массой 100 кг?
- № 10 Найдите давление на дно снаряда (в МПа) калибром 30 мм и массой 0,5 кг, если он движется с ускорением 100000 м/с²
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Сколько может быть рёбер у элемента в одномерной постановке задачи в Autodyn:
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
- № 2 Сколько может быть рёбер у элемента в двумерной постановке задачи в Autodyn:
- 2
 - 3
 - 4
 - 6
- № 3 Сколько может быть рёбер у элемента в трёхмерной постановке задачи в Autodyn:
- 6
 - 8
 - 12
 - 16
- № 4 Сколько может быть узлов у элемента в одномерной постановке задачи в Autodyn:
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
- № 5 Сколько может быть узлов у элемента в двумерной постановке задачи в Autodyn:
- 2
 - 3
 - 4
 - 6
- № 6 Сколько может быть узлов у элемента в трёхмерной постановке задачи в Autodyn:
- 4

- 6
- 8
- 10
- 12
- № 7 Эквивалентная масса заряда ТГ-50 массой 4кг с теплотой взрывчатого превращения 4500 кДж/кг (теплота взрывчатого превращения тротила 4180 кДж/кг) равна:
 - 4 кг
 - 4,3 кг
 - 3,7 кг
 - 4,6 кг
- № 8 Давление на дно снаряда калибром 122 мм и массой 35 кг при его движении с ускорением 300 000 м/с² равно:
 - 89,82 МПа
 - 898,2 МПа
 - 89,82 Па
 - 898,2 Па
- № 9 Эквивалентная масса заряда А-IX-2 массой 2,5кг с теплотой взрывчатого превращения 6400 кДж/кг (теплота взрывчатого превращения тротила 4180 кДж/кг) равна:
 - 3,8 кг
 - 2,5 кг
 - 1,2 кг
 - 5 кг
- № 10 Давление на дно снаряда калибром 57 мм и массой 3 кг при его движении с ускорением 500 000 м/с² равно:
 - 58,78 МПа
 - 587,8 МПа
 - 58,78 Па
 - 587,8 Па