

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 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	Боеприпасы
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: 2025

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 Знаменский Е.А., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

ЕЗ СРЕДСТВА ПОРАЖЕНИЯ И БОЕПРИПАСЫ

Заведующий кафедрой Знаменский Е.А., к.т.н., доц.

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:

ПК-2 — Способен осуществлять профессиональную деятельность и применять методы математического моделирования боевой эффективности, надежности, баллистики, аэродинамики, взрыва, высокоскоростного удара, кумуляции, напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкций боеприпасов, а также сопутствующих взрывных технологий и технологий двойного назначения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-2

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.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ РАСЧЕТА ВЗРЫВНЫХ И УДАРНЫХ ПРОЦЕССОВ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений 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
- ПК-2 — Способен осуществлять профессиональную деятельность и применять методы математического моделирования боевой эффективности, надежности, баллистики, аэродинамики, взрыва, высокоскоростного удара, кумуляции, напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкций боеприпасов, а также сопутствующих взрывных технологий и технологий двойного назначения
- 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		ПК-2
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
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
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	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 высокоскоростного соударения прочных тел.	8
5		Моделирование функционирования кумулятивного заряда.	8
6		Моделирование взрывного разгона и разрушения оболочки.	6
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. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
4. <https://www.iprbookshop.ru/> — IPR SMART / Главная.

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 **части, формируемой участниками образовательных отношений 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*:

ПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность и применять методы математического моделирования боевой эффективности, надежности, баллистики, аэродинамики, взрыва, высокоскоростного удара, кумуляции, напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкций боеприпасов, а также сопутствующих взрывных технологий и технологий двойного назначения.

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. Н. Емельянов. Введение в теорию разностных схем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (1.3, 1.5)	6
Выполнение курсовой работы.	В. А. Бруяка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева. . Инженерный анализ в ANSYS Workbench: Самара: Изд-во СамГТУ, 2013 (1, 2, 3, 4, 5, 6)	6
Итого по разделу 1		12
Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента.		
Самостоятельное углубленное изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе.	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. Бруяка, В. Г. Фокин, Я. В. Кураева. . Инженерный анализ в ANSYS Workbench: Самара: Изд-во СамГТУ, 2013 (1, 2, 3, 4, 5, 6) Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17: М.: ДМК Пресс, 2017 (1, 2, 3) В. Н. Емельянов. . Теория напряжений и основные модели механики сплошной среды: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (4, 5, 6, 7, 9)	16
Выполнение курсовой работы.	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)	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		ПК-2	
5	10	Раздел 1. Понятие о математическом моделировании процессов взрыва и удара.	36	24	12	12	12	20	Лабораторная работа
5	10	Раздел 2. Постановка задач вычислительного эксперимента.	72	44	22	22	28	80	Лабораторная работа
Всего за 10 семестр			108	68	34	34	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПАКЕТЫ
РАСЧЕТА ВЗРЫВНЫХ И УДАРНЫХ ПРОЦЕССОВ**

ПК-2 - Способен осуществлять профессиональную деятельность и применять методы математического моделирования боевой эффективности, надежности, баллистики, аэродинамики, взрыва, высокоскоростного удара, кумуляции, напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкций боеприпасов, а также сопутствующих взрывных технологий и технологий двойного назначения

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое предел тыльной прочности

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Что такое предел сквозного пробития

№ 3 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед вами представлены обозначения пределов, сопоставьте их с определениями:

1 Предел тыльной прочности

2 Предел сквозного пробития

3 Предел кондиционных поражений

4 Предел безопасных поражений

А наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой на её тыльной поверхности не нарушается сплошность материала

Б наибольшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой от неё не отделяются осколки материала, а за неё не проходят осколки снаряда

В наименьшая скорость встречи снаряда с преградой, при которой снаряд проходит её насквозь

Г характеристика, условно разделяющая допустимые и недопустимые поражения, признаки которых специально оговариваются в технических условиях на испытания и приёмку брони

№ 4 Прочитайте текст и установите соответствие

Перед вами названия решателей, сопоставьте их с задачами, для которых они могут быть использованы:

1 SPH

2 Lagrange

3 Euler

4 ALE

А задачи течения жидкостей и газов

Б задачи расчётов прочности тел

В задачи с большими деформациями

Г совмещённые задачи с течением и деформациями

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Перед вами стадии постановки задачи на определение параметров воздушной ударной волны. Установите последовательность:

1 Создание расчётной области

2 Задание начальных условий

3 Произведение расчётов

4 Обработка результатов

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Перед вами стадии постановки задачи на определение параметров метания тела продуктами детонации. Установите последовательность:

- 1 Создание расчётных областей
- 2 Задание начальных и граничных условий
- 3 Произведение расчётов

4 Обработка результатов

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

Сколько может быть рёбер у элемента в одномерной постановке задачи в Autodyn:

- 1
- 2
- 3
- 4

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

Сколько может быть рёбер у элемента в двумерной постановке задачи в Autodyn:

- 1
- 2
- 3
- 4

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

Сколько может быть граней у элемента в двумерной постановке задачи в Autodyn:

- 1
- 2
- 3
- 4

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

Сколько может быть рёбер у элемента в трёхмерной постановке задачи в Autodyn:

- 6
- 8
- 12
- 16

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

Сколько может быть граней у элемента в трёхмерной постановке задачи в Autodyn:

- 3
- 4

6

8

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

Сколько может быть вершин у элемента в трёхмерной постановке задачи в Autodyn:

3

4

6

8