

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Суслин А. В.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Динамика, прочность машин, приборов, аппаратуры
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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	
6	11	6	216	34	0	17	17	182	0	0	182	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.04.03 Прикладная механика**

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА  
Брытков Евгений Владимирович, старший преподаватель

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

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

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ  
ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

**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:

УК-2 — способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

**УК-2**

*знания:*

Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;

*умения:*

Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения;

*навыки:*

Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА** является дисциплиной **части**, формируемой участниками образовательных отношений блока 1, программы подготовки по направлению 15.04.03 Прикладная механика.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ, МЕХАНИКА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, CAD/CAE ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ИХ ЭЛЕМЕНТОВ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА, ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-1.1 — Способен проводить анализ динамики и прочности технических объектов с применением современных расчетных технологий, экспериментальных методов, отраслевых методик, учитывать возможность потери несущей способности, а также влияние усталостных разрушений
- ПСК-1.2 — Способен учитывать особенности функционирования машин, приборов и аппаратуры при динамических ударных, циклических, температурных нагружениях, механических, акустических, аэро- и гидродинамических, тепловых, электромагнитных и радиационных внешних воздействиях, высоком давлении и вакууме

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 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		УК-2
6	11	Раздел 1. Численное моделирование динамики механических систем. 1.1 Динамические процессы после остановки системы. 1.2 Динамические процессы при постоянной возмущающей силе. 1.3. Колебания.	72	12	6	6	60	40
6	11	Раздел 2. Компьютерное моделирование элементов конструкции при динамическом воздействии. Проведение модального анализа конструкции. Задание гармонического воздействия на изделие. Построение амплитудно-частотной характеристики. Расчёты методом суперпозиции и полным методом. Анализ отклика конструкции на действие случайных вибрационных нагрузок. Анализ отклика конструкции на ударное воздействие в виде одиночного удара методом суперпозиции.	72	12	6	6	60	40
6	11	Раздел 3. Анализ динамики механических систем. Анализ результатов динамического взаимодействия Оценка возможных последствий.	72	10	5	5	62	20
Всего за 11 семестр			216	34	17	17	182	100
Всего по дисциплине			216	34	17	17	182	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Численное моделирование динамики механических систем.	Силы трения в механической системе. Колебания тел без учёта вязкого демпфирования.	6
2	Раздел 2. Компьютерное моделирование элементов конструкции при динамическом воздействии.	Численное моделирование динамического воздействия	6
3	Раздел 3. Анализ динамики механических систем.	Изучение последствий и итоги динамического взаимодействия	5
Всего за 11 семестр			17

#### 3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Численное моделирование динамики механических систем.	Численное моделирование задачи динамического взаимодействия элементов конструкции	6
2	Раздел 2. Компьютерное моделирование элементов конструкции при динамическом воздействии.	Анализ результатов динамического воздействия с оценкой возможных последствий	6
3	Раздел 3. Анализ динамики механических систем.	Подготовка и представление результатов решения задачи динамического взаимодействия	5
Всего за 11 семестр			17

#### 3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Численное моделирование	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	60

	динамики механических систем.		
2	Раздел 2. Компьютерное моделирование элементов конструкции при динамическом воздействии.	Выполнение курсовой работы, включающей в себя графическое моделирование и прочностной расчет конструкций с последующим анализом полученных данных. Самостоятельное углубленное изучение материалов по ANSYS Workbench.	60
3	Раздел 3. Анализ динамики механических систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	30
4		Выполненное и оформление ДЗ	32
<b>Всего за 11 семестр</b>			<b>182</b>

#### 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
<b>11</b>			ЛР			ДР			ЛР	ДР					Вопр. Экз	ДР	Отч. по ЛР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Бруйка, В. Г. Фокин, Е. А. Солдусова. . Инженерный анализ в ANSYS Workbench. Самара: Изд-во СамГТУ, 2010, эл. рес.
2. В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018, эл. рес.
3. И. И. Вульфсон. . Динамика машин. Колебания. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
4. Нелинейные колебания. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010, 120 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
2. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

### 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 2017 Teaching Advanced;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

### **6.2. Лабораторные занятия:**

1. Проектор;
2. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

### **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 **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:  
УК-2 способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с численным решением динамических задач механики деформируемого твердого тела.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**182 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 182 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

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

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

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

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Численное моделирование динамики механических систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	И. И. Вульфсон. . Динамика машин. Колебания: Москва: Юрайт, 2020 (1)	60
Итого по разделу 1		60
<b>Раздел 2. Компьютерное моделирование элементов конструкции при динамическом воздействии.</b>		
Выполнение курсовой работы, включающей в себя графическое моделирование и прочностной расчет конструкций с последующим анализом полученных данных. Самостоятельное углубленное изучение материалов по ANSYS Workbench.	В. А. Бруйка, В. Г. Фокин, Е. А. Солдусова. . Инженерный анализ в ANSYS Workbench: Самара: Изд-во СамГТУ, 2010 (2-3) В. И. Феодосьев. . Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018 (6-9) Нелинейные колебания: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2010 (11)	60
Итого по разделу 2		60
<b>Раздел 3. Анализ динамики механических систем.</b>		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц	И. И. Вульфсон. . Динамика машин. Колебания: Москва: Юрайт, 2020 (2)	30
Выполненное и оформление ДЗ		32
Итого по разделу 3		62

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- лабораторная работа;
- вопросы к экзамену;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

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

#### Лабораторная работа

Допуск к лабораторной работе - 0, 3, 8 или 10 баллов:

10 баллов – обучающийся в полном объеме раскрывает теоретическое содержание вопросов к лабораторной работе, не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы преподавателя по теме лабораторной работы, аргументированно излагает материал, не допуская ошибок.

8 баллов – обучающийся в целом раскрывает теоретическое содержание вопросов к лабораторной работе, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

3 балла – обучающийся очень поверхностно дал ответы на вопросы, дает неточные определения понятий, допускает логические ошибки при изложении материала, испытывает затруднения при ответе на дополнительные вопросы преподавателя по теме лабораторной работы.

При получении от 3 до 10ти баллов обучающийся допущен к выполнению лабораторной работы.

0 баллов – обучающийся не смог дать ответ ни на один вопрос к лабораторной работе. В этом случае в формате самостоятельной работы обучающийся должен проработать теоретический материал по теме лабораторной работы и повторно получить допуск к лабораторной работе.

Выполнение лабораторной работы и обработка результатов эксперимента - 0, 10 или 20 баллов:

20 баллов – обучающийся самостоятельно или в составе группы, назначенной преподавателем, в установленном порядке и в полном объеме выполнил все этапы лабораторной работы; занес все экспериментальные данные в соответствующий бланк; обработал результаты проведенного эксперимента в установленном порядке, применив необходимый теоретический аппарат и сделал верные выводы в ходе анализа полученных результатов.

10 баллов – обучающийся самостоятельно или в составе группы, назначенной преподавателем, в установленном порядке выполнил все этапы лабораторной работы; занес экспериментальные данные в соответствующий бланк. Однако наблюдались ошибки при обработке результатов или при анализе полученных результатов и формулировании выводов.

0 баллов – обучающийся не выполнил эксперимент в ходе лабораторной работы или не смог получить экспериментальные данные, или не обработал результаты и не сделал выводы.

#### Вопросы к экзамену

Вопросы и задачи расположены в УМК дисциплины, а также в ЭИОС Moodle к курсу

#### Отчет по ЛР

Оформление результатов в виде отчета - 0, 5 или 10 баллов:

10 баллов – отчет о лабораторной работе выполнен и оформлен в соответствии с методическими рекомендациями к выполнению лабораторной работы, отчет сдан преподавателю и (или) загружен в moodle.voenmeh в установленные сроки.

5 баллов – отчет о лабораторной работе выполнен, но не в полном соответствии с методическими рекомендациями; отчет сдан преподавателю и (или) загружен в moodle.voenmeh позже установленного срока.

0 баллов – отчет не выполнен.

### **Экзамен**

Основанием допуска к экзамену является защита лабораторных работ.

Экзамен проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (30 шт.). Для успешной сдачи теоретической части необходимо верно ответить на 21 вопрос теста. После сдачи теоретической части оценка за экзамен складывается по количеству решенных задач:

- Одна задача – удовлетворительно;
- Две задачи – хорошо;
- Три задачи – отлично.

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		УК-2	
6	11	Раздел 1. Численное моделирование динамики механических систем.	72	12	6	6	60	40	Лабораторная работа
6	11	Раздел 2. Компьютерное моделирование элементов конструкции при динамическом воздействии.	72	12	6	6	60	40	Лабораторная работа
6	11	Раздел 3. Анализ динамики механических систем.	72	10	5	5	62	20	Отчет по ЛР, Вопросы к экзамену
Всего за 11 семестр			216	34	17	17	182	100	
Всего по дисциплине			216	34	17	17	182	100	

## Критерии оценивания

### УК-2

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 При помощи какой команды задается вращение модели относительно оси с заданной угловой скоростью?
- № 2 Какую функцию выполняет поле Path type?
- № 3 Во сколько этапов, соответственно логике метода, осуществляется решение МКЭ программой ANSYS поставленной краевой задачи?
- № 4 Что выполняет команда Cut Material?
- № 5 Что обозначает команда Split Edges?
- № 6 Какой параметр позволяет задавать команда Pressure?
- № 7 Что позволяет задавать команда Line Pressure?
- № 8 Назначение поля Scoping Method
- № 9 Чем управляет параметр Time step Controls?
- № 10 Каким цветом помечаются строки в результирующей таблице при открытом нелинейном контакте?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Что является исходным объектом для применения МКЭ?
- А) Материальное тело (в общем случае – область, занимаемая сплошной средой или полем)
- В) Сетка из границ элементов
- С) Узловые точки
- Д) Конечные элементы
- № 2 Что такое степени свободы элемента, модели?
- А) Конечное число независимых параметров, определенное в узлах конечно-элементной сетки
- В) Глобальная система координат
- С) Локальная система координат
- Д) Конечно-элементная модель
- № 3 Какие два закона упрочнения используются в ANSYS, описывающих изменение поверхности текучести?
- А) Кинематическое и изотропное упрочнение
- В) Кинематическое и линейное упрочнение
- С) Изотропное и билинейное упрочнение
- Д) Линейное и билинейное упрочнение
- № 4 Какая опция позволяет управлять обновлением набора распознанных контактных пар?
- А) Priority
- В) Face/Face
- С) Tolerance Type
- Д) Generate Contact On Update
- № 5 Что называется конечно-элементной моделью?

- А) Материальное тело (в общем случае – область, занимаемая сплошной средой или полем)
- В) Сетка из границ элементов
- С) Узловые точки
- Д) Ансамбль из всех конечных элементов и узлов
- № 6 В каком случае модель деформирования нелинейна?
- А) Если задание перемещений реализуется через задание узловых перемещений
- В) Если размерность матриц не изменяется
- С) Если в ней учитывается нелинейное поведение
- Д) В случае, если разрешающая система уравнений будет иметь единственное решение
- № 7 Какой командой можно задавать нагрузку, приложенную к грани или ребру?
- А) Contact Sizing
- В) Number of Divisions
- С) Remote Force
- Д) Geometry Selection
- № 8 Что обозначает критерий Force Convergence?
- А) Сходимость по моментам
- В) Сходимость по смещениям
- С) Сходимость по силам
- Д) Сходимость по вращениям
- № 9 Что отображает способ Exterior:
- А) Отображает результаты поверхности уровня с постоянными значениями величины
- В) Отображает поверхности уровня только для заданного значения величины
- С) Отображает часть модели, полученной рассечением задаваемой пользователем плоскостью
- Д) Отображает результаты на внешних поверхностях модели
- № 10 Назначение команды VOPER?
- А) Выполняет математическую операцию над двумя векторами на входе и в результате, на выходе получается один вектор
- В) Применяет функцию к входному вектору и помещает результат в другой массив.
- С) Позволяет выводить скалярные характеристики массива и помещает результат в указанный параметр
- Д) Формирует массив, интерполируя другой массив по указанным индексам таблицы