

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Патроны и гильзы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

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	9	2	72	34	0	0	34	38	0	0	38	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 Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Олехвер Алексей Иванович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ
ДАВЛЕНИЕМ**

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-10 — способность применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения

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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-10

знания:

на уровне представлений: применение специализированных расчетных программных модулей для оценки изделий и процессов в области проектирования деталей машиностроения;;

умения:

построение расчётных алгоритмов и программных модулей для определения основных параметров технологических процессов и построение взаимных связей, получаемых результатов;;

навыки:

корректное составление алгоритмов расчёта требуемых величин (технологических параметров), позволяющих быстро получать итоговые значения при изменении исходных данных;.

ОПК-14

навыки:

построение и подготовка моделей для конечно-элементного анализа технологических процессов изготовления элементов боеприпасов методами обработки давлением;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ПСК-2 — Владеет основными методами проектирования, расчетов патронов и гильз различного назначения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 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	Практические занятия		ОПК-10	ОПК-14
5	9	Раздел 1. Общее представление о численных методах и основы моделирования методом конечных элементов. 1.1 Основные понятия численного моделирования 1.2 Базовые основы работы в программных специализированных комплексах 1.3 Общее представление о методе конечных элементов 1.4 Классы решаемых задач и виды анализа 1.5 Геометрическое моделирование и построение конечно-элементной сетки 1.6 Задание граничных условий 1.7 Задание характеристик материала. 1.8 Постпроцессинг и анализ напряженно-деформированного состояния.	36	17	17	19	50	50
5	9	Раздел 2. Основы моделирования методом конечных элементов и моделирование процессов обработки металлов давлением. 2.1 Общее представление о механике разрушения 2.2 Моделирование процесса гибки листового материала 2.3 Моделирование процесса осадки цилиндрической заготовки 2.4 Моделирование процесса вытяжки без утонения 2.5 Моделирование процесса обжима.	36	17	17	19	50	50
Всего за 9 семестр			72	34	34	38	100	100
Всего по дисциплине			72	34	34	38	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общее представление о численных методах и основы моделирования методом конечных элементов.	Рассмотрение вариантов и порядка выполнения поставленных заданий по основной и вспомогательной литературе	17
2	Раздел 2. Основы моделирования методом конечных элементов и моделирование процессов обработки металлов давлением.	Рассмотрение вариантов и порядка выполнения поставленных заданий по основной и вспомогательной литературе	17
Всего за 9 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общее представление о численных методах и основы моделирования методом конечных элементов.	Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе и выполнение заданий	19
2	Раздел 2. Основы моделирования методом конечных элементов и моделирование процессов обработки металлов давлением.	Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе и выполнение заданий	19
Всего за 9 семестр			38

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																17
9						ДР	ТекК			ДР	ТекК					ДР	ТекК, Отч. по ПЗ, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;

- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Чигарев, А. С. Кравчук, А. Ф. Смалюк. . ANSYS для инженеров. М.: Машиностроение-1, 2004, эл. рес.
2. А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
3. Е. В. Брытков. . Численное моделирование прочностных задач в среде ANSYS. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022, эл. рес.
4. К. А. Басов. . Графический интерфейс комплекса ANSYS. М.: ДМК Пресс, 2006, эл. рес.
5. 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:

1. А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева. . ANSYS в руках инженера. М.: УРСС, 2003, 1 экз.

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/book/261953> — ЭБС Лань;
2. <https://e.lanbook.com/book/191900> — ЭБС Лань;
3. <https://e.lanbook.com/book/118128> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <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 2020 R2.

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. Интерактивная доска;
3. ANSYS 2020 R2.

6.2. 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 **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** 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 *Е4* **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-10 способность применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения;

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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением математического моделирования для широкого круга инженерных задач по обработке материалов с дальнейшим решением их аналитическим или численным методом.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- отчет по практическому заданию.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **2 з.е., 72 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**38 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 38 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. Общее представление о численных методах и основы моделирования методом конечных элементов.		
Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе и выполнение заданий	<p>А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева. . ANSYS в руках инженера: М.: УРСС, 2003 (1-3)</p> <p>С. И. Каратушин, Ю. А. Плешанова, Д. А. Храмова. . ANSYS Workbench в деталях машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (1)</p> <p>К. А. Басов. . Графический интерфейс комплекса ANSYS: М.: ДМК Пресс, 2006 (1-3)</p> <p>А. В. Чигарев, А. С. Кравчук, А. Ф. Смалюк. . ANSYS для инженеров: М.: Машиностроение-1, 2004 (1-3)</p> <p>Н. Н. Фёдорова, С. А. Вальгер, М. Н. Данилов. . Основы работы в ANSYS 17: М.: ДМК Пресс, 2017 (1-3)</p> <p>Е. В. Брытков. . Численное моделирование прочностных задач в среде ANSYS: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (1)</p>	19
Итого по разделу 1		19
Раздел 2. Основы моделирования методом конечных элементов и моделирование процессов обработки металлов давлением.		
Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе и выполнение заданий	<p>С. И. Каратушин, Ю. А. Плешанова, Д. А. Храмова. . ANSYS Workbench в деталях машин: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019 (4)</p> <p>А. С. Павлов. . Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1-4)</p> <p>Е. В. Брытков. . Численное моделирование прочностных задач в среде ANSYS: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2022 (4)</p>	19
Итого по разделу 2		19

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- отчет по практическому заданию;
- вопросы для текущего контроля;
- 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.

Отчет по практическому заданию

Практическое задание следует считать полностью выполненным, если построена конечно-элементная модель (построена конечно-элементная сетка, заданы граничные условия и параметры решения), выполнен её расчёт с выводом необходимых результатов (в зависимости от варианта задания: напряженно-деформированное состояние, реализующиеся усилия/реакции, деформации), выполнен отчёт с описанием конечно-элементной модели, анализом полученных результатов и сопоставлением с аналитическим решением (численно-аналитическим решением, результатом эксперимента и т.п.).

Вопросы для текущего контроля

Перечень вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Преподаватель задает 3 вопроса по тематике прошедших аудиторных занятий. Обучающийся, ответивший на 2 вопроса, считается прошедшим контрольное мероприятие.

Зачет

Зачет выставляется по результатам выполнения заданий в аудитории, отчета по практическому заданию.

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	Практические занятия		ОПК-10	ОПК-14	
5	9	Раздел 1. Общее представление о численных методах и основы моделирования методом конечных элементов.	36	17	17	19	50	50	Отчет по практическому заданию, Вопросы для текущего контроля
5	9	Раздел 2. Основы моделирования методом конечных элементов и моделирование процессов обработки металлов давлением.	36	17	17	19	50	50	Отчет по практическому заданию, Вопросы для текущего контроля
Всего за 9 семестр			72	34	34	38	100	100	
Всего по дисциплине			72	34	34	38	100	100	

Критерии оценивания

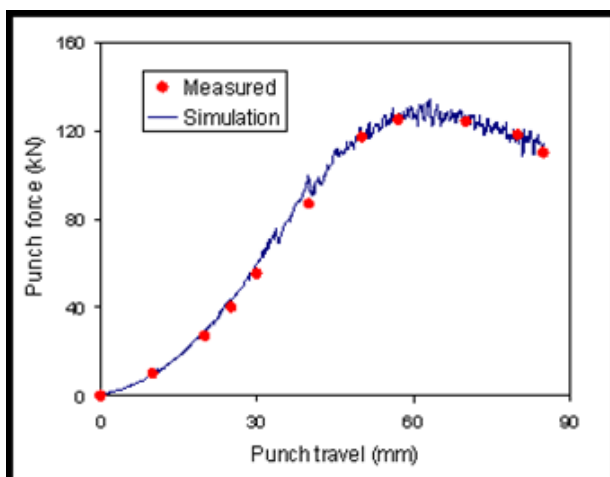
ОПК-10

Вопросы открытого типа:

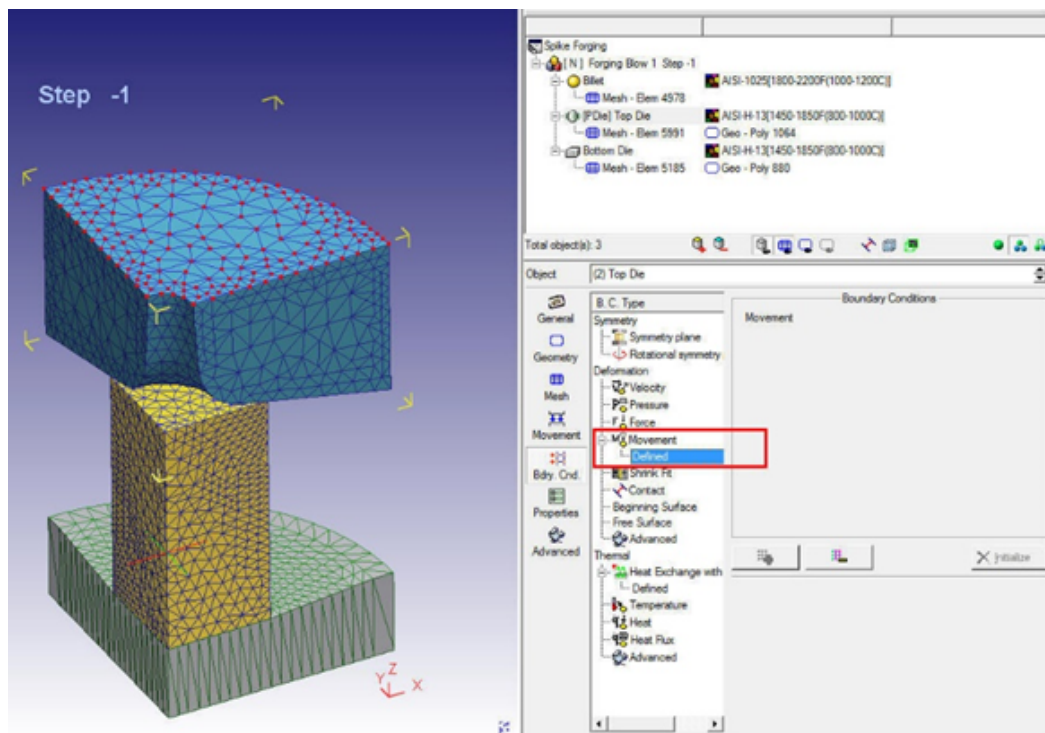
- № 1 Метод конечных элементов (МКЭ) — это
- № 2 На первом этапе постановки задачи расчёта операции обработки металлов давлением необходимо определить геометрию объекта с ... и граничные условия.
- № 3 Критерием жесткости схемы напряженного состояния является отношение суммы главных напряжений к
- № 4 Специализированные программы для моделирования процессов обработки металлов давлением относятся к группе ... систем.
- № 5 В основе программного комплекса Deform лежит математический метод –
- № 6 DEFORM – специализированный программно-вычислительный комплекс, предназначенный для анализа протекания процессов ...
- № 7 Что такое упругая деформация?
- № 8 Что такое пластическая деформация?
- № 9 Для учета направления проката при моделировании процессов листовой штамповки необходимо определить в свойства материала его параметры
- № 10 Согласно рекомендациям, значение перемещения на 1 шаг расчета следует назначать в зависимости от ... конечного элемента.

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какой тип модели материала рекомендуется задать заготовке при моделировании процессов в зоне малых пластических деформаций
 - 1) упругий
 - 2) пластический
 - 3) упругопластический
 - 4) жесткий
- № 2 Идентифицируйте, какой график представлен ниже

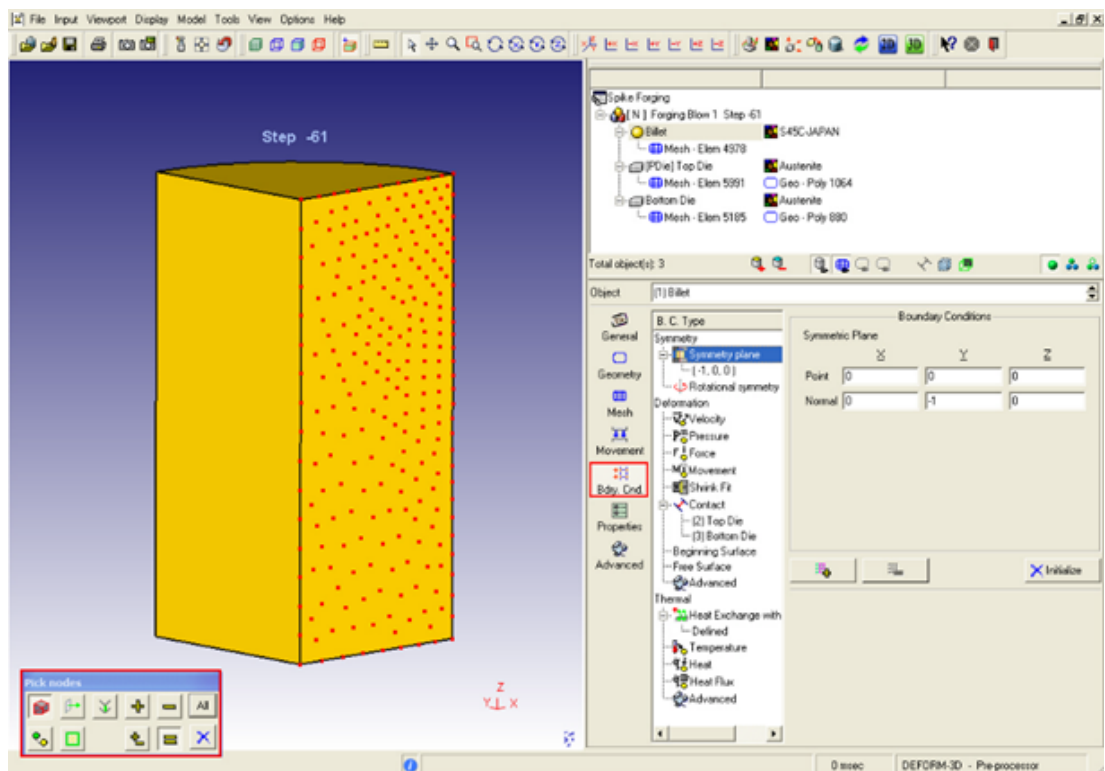


- 1) усилие - путь инструмента
- 2) кривая упрочнения
- 3) интенсивность напряжения - путь инструмента
- интенсивность деформации – путь инструмента
- № 3 Идентифицируйте, какое граничное условие реализуется на изображении ниже



- 1) перемещение
- 2) симметрия
- 3) посадка
- 4) распределенное давление

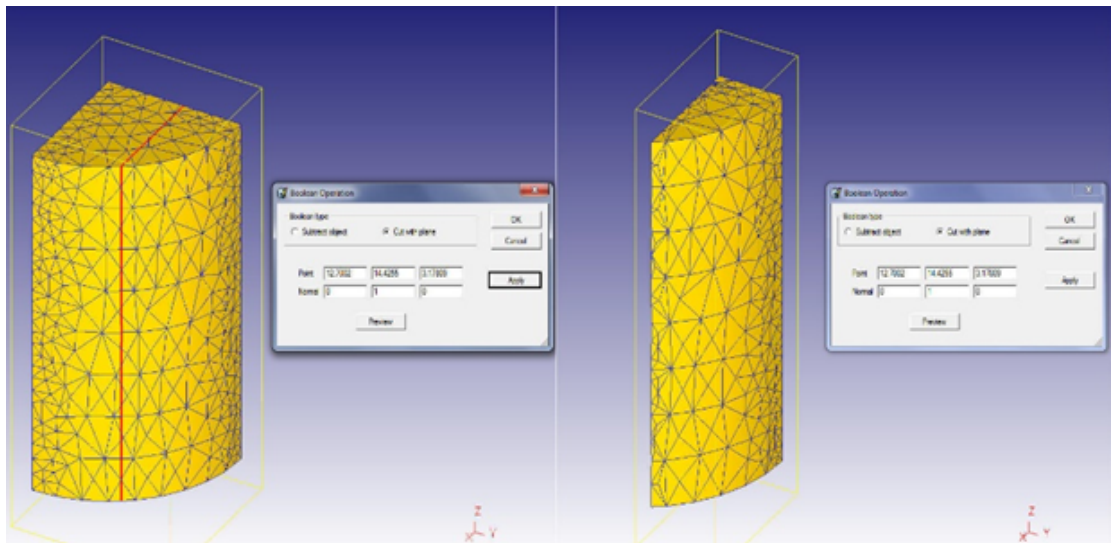
№ 4 Идентифицируйте, какое граничное условие реализуется на изображении ниже



- 1) перемещение
- 2) симметрия

- 3) посадка
- 4) распределенное давление

№ 5 Идентифицируйте, какое граничное условие реализуется на изображении ниже



- 1) перемещение
- 2) симметрия
- 3) посадка
- 4) сечение

№ 6 При решении задач в области упругой деформации какой параметр материала должен быть обязательно определен?

- 1) модуль Юнга
- 2) коэффициент трения
- 3) предел пропорциональности
- 4) предел прочности

№ 7 Недостаток МКЭ:

- 1) возможность моделировать любые граничные условия
- 2) необходимость составления вычислительных программ и применения вычислительной техники
- 3) возможность решать контактные задачи

№ 8 Сколько параметров необходимо задать для моделирования процессов обработки анизотропных заготовок?

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 4

№ 9 Назовите самый распространенный отечественный программный продукт, специализированный на решение задач ОМД.

- 1) КОМПАС

2) Яндекс

3) Deform

4) Qform

№ 10 При увеличении количества конечных элементов увеличивается:

1) длительность расчета

2) точность расчета

3) все перечисленное

ОПК-14

Вопросы открытого типа:

№ 1 Физический предел текучести определяется для материалов у которых ... на кривой нагружения.

№ 2 Технологические возможности процессов обработки материалов давлением ограничены возможностью разрушением заготовки и ..., недостижения требуемого качества полуфабриката.

№ 3 Для учета направления проката при моделировании процессов листовой штамповки необходимо определить в свойства материала его параметры

№ 4 Недостаток МКЭ:

1) возможность моделировать любые граничные условия

2) необходимость составления вычислительных программ и применения вычислительной техники

3) возможность решать контактные задачи

№ 5 На первом этапе постановки задачи расчёта операции обработки металлов давлением необходимо определить геометрию объекта с ... и граничные условия.

№ 6 Согласно рекомендациям, значение перемещения на 1 шаг расчета следует назначать в пропорции ... к размеру ребра конечного элемента.

№ 7 Что такое упругая деформация?

№ 8 Что такое пластическая деформация?

№ 9 На первом этапе подготовки вычислительного эксперимента, как правило, является подготовка ... объектов операции.

№ 10 При увеличении количества конечных элементов повышается ... расчёта поставленной задачи.

Вопросы закрытого типа:

№ 1 Какой диапазон коэффициента трения рекомендуется назначать при листовой штамповке стальных полуфабрикатов?

1) 0,01 ... 0,05

2) 0,05 ... 0,15

3) 0,15 ... 0,25

4) 0,25 ... 0,4

№ 2 К классификации процессов обработки металлов давлением относят классификацию:

1) С.И. Губкина

2) Н.И. Корнеева

3) Г.А. Смирнова-Аляева

4) Все перечисленные

№ 3 При моделировании операции растяжения цилиндрической заготовки с последующим разрушением, какой коэффициент рекомендуется задать:

- 1) коэффициент трения
- 2) модуль Юнга
- 3) коэффициент Кокрохта-Латама
- 4) предел пропорциональности
- № 4 Плоско-деформированное напряженно-деформированное состояние реализуется в таких процессах, как волочение круглого прутка, осадка цилиндрической заготовки, протяжка цилиндрической заготовки в вырезных бойках.
- 1) верно
- 2) неверно
- № 5 О каком коэффициенте должна быть информация при задании материала заготовки при упруго-пластической деформации
- 1) коэффициент трения
- 2) модуль Юнга
- 3) коэффициент Кокрохта-Латама
- 4) предел пропорциональности
- № 6 Для оценки прочности инструмента (расчету напряжений на инструменте) на операции вытяжка с утонением стенки, какой шаг рекомендуется выбирать для анализа
- 1) последний
- 2) максимального усилия
- 3) первый
- 4) усредненный
- № 7 Какой тип объекта задается инструменту при расчете напряжений на нем
- 1) упругий
- 2) пластический
- 3) упругопластический
- 4) жесткий
- № 8 При моделировании задачи по расчету износа инструмента, какой параметр является наиболее существенным?
- 1) прочность материала инструмента
- 2) пластичность материала
- 3) коэффициент трения
- 4) напряжения
- № 9 Идентифицируйте, какое граничное условие рекомендуется назначить для сокращения ресурса расчетов на осесимметричной заготовки:
- 1) перемещение
- 2) симметрия
- 3) посадка
- 4) распределенное давление
- № 10 Можно ли в пакете Deforin провести анализ НДС рабочего инструмента?

1) да

2) нет