

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Механика процессов обработки давлением
Уровень высшего образования	Магистратура
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)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	10	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	зач.
6	11	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	68	0	0	68	148	0	0	148	

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 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:

ПСК-5/24.2 — способность работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области производства деталей машиностроения
ОПК-10 — способность разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
ОПК-5 — способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
ОПК-9 — способность представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-5/24.2

знания:

Основных требований и рекомендаций по подготовке вычислительного эксперимента методами компьютерного моделирования процесса обработки металлов давлением;;

умения:

создавать и проводить компьютерное моделирование операций обработки металлов давлением с учетом различных технологических факторов;;

ОПК-10

знания:

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

умения:

практические: 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-5

знания:

Основных подходов в области статистической обработки результатов эксперимента (вычислительного);;

ОПК-9

знания:

Правила и требования к оформлению научно-технических отчетов;;

умения:

Составлять научно-технического отчета по исследованиям в области машиностроения;;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ, 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:

- ОПК-10 — Способен разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики
- ОПК-12 — Способен создавать алгоритмы цифровой обработки баз данных результатов испытаний и эксплуатации сложных деталей и узлов в машиностроении, разрабатывать современные цифровые программы расчетов и проектирования деталей, узлов, конструкций, машин и материалов с учетом требований надежности, долговечности и безопасности их эксплуатации
- ОПК-5 — Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

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	Практические занятия		ПСК-5/24.2	ОПК-10	ОПК-5	ОПК-9
5	10	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 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 напряжённо-деформированного состояния.	108	34	34	74	50	50	50	50
Всего за 10 семестр			108	34	34	74	50	50	50	50
6	11	Раздел 2. Основы моделирования методом конечных элементов и моделирование процессов обработки металлов давлением. 1.1 Общее представление о механике разрушения 1.2 Основы моделирования задач гидрогазодинамики 1.3 Моделирование процесса гибки листового материала 1.4 Моделирование процесса осадки цилиндрической заготовки 1.5 Моделирование процесса вытяжки без утонения 1.6 Моделирование процесса обжима.	108	34	34	74	50	50	50	50
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	50	50	50	50
Всего по дисциплине			216	68	68	148	100	100	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	34
Всего за 10 семестр			34
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	34
Всего за 11 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	74
Всего за 10 семестр			74
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	74
Всего за 11 семестр			74

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						ДР	ТекК			ДР	ТекК					ДР	Отч. по ПЗ, ТекК, зач.
11						ДР	ТекК			ДР	ТекК					ДР	ТекК, Отч. по ПЗ, диф. зач.

Условные обозначения:

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный 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»;
- <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. SolidWorks 2015 R5;
2. 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. SolidWorks 2015 R5;
4. 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 *15.04.03 Прикладная механика*. 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*:

ПСК-5/24.2 способность работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области производства деталей машиностроения;

ОПК-10 способность разрабатывать физико-механические, математические и компьютерные модели при решении научно-технических задач в области прикладной механики;

ОПК-5 способность разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;

ОПК-9 способность представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций.

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

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- зачет;
- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**68 ч.**), самостоятельная работа студента (**148 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 148 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>	74
Итого по разделу 1		74
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>	74
Итого по разделу 2		74

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;
- дифференцированный 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, рекомендуется проставлять по итогам выполнения студентом практических заданий и посещения занятий.

Дифференцированный зачет

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - все задания промежуточные выполнены. По результатам собеседования студент продемонстрировал глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - все задания промежуточные выполнены. По результатам собеседования студент продемонстрировал грамотное изложение материала, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - все задания промежуточные выполнены. По результатам собеседования студент продемонстрировал усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - не выполнены промежуточные задания.

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		ПСК-5/24.2	ОПК-10	ОПК-5	ОПК-9	
5	10	Раздел 1. Общее представление о численных методах и основы моделирования методом конечных элементов.	108	34	34	74	50	50	50	50	Отчет по практическому заданию, Вопросы для текущего контроля
Всего за 10 семестр			108	34	34	74	50	50	50	50	
6	11	Раздел 2. Основы моделирования методом конечных элементов и моделирование процессов обработки металлов давлением.	108	34	34	74	50	50	50	50	Отчет по практическому заданию, Вопросы для текущего контроля
Всего за 11 семестр			108	34	34	74	50	50	50	50	
Всего по дисциплине			216	68	68	148	100	100	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-5/24.2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Прикладная механика — это раздел физических наук и ... применения механики.
- № 2 Метод конечных элементов (МКЭ) — это
- № 3 Критерием жесткости схемы напряженного состояния является отношение суммы ... напряжений к интенсивности.
- № 4 САЕ-системы — это разнообразные программные продукты, позволяющие при помощи ... оценить, как поведёт себя компьютерная модель изделия в реальных условиях эксплуатации.
- № 5 Основоположителем метода сопротивления материалов пластическому деформированию (СМПД) является
- № 6 Компьютерные модели используются для получения новых знаний об объекте или для приближенной оценки поведения систем, слишком сложных для
- № 7 Что такое упругая деформация?
- № 8 Что такое пластическая деформация?
- № 9 Аппроксимация – это...
- № 10 Технологические возможности процессов обработки материалов давлением ограничены возможностью разрушением заготовки и ..., недостижения требуемого качества полуфабриката.

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 Программы для анализ процессов ОМД с помощью ЭВМ – это
 - 1) CAQ
 - 2) CAM
 - 3) CAE
 - 4) CAD
- № 3 Какой математический метод лежит в основе программного комплекса Deform.
 - 1) метод конечных элементов
 - 2) метод конечных объемов
 - 3) метод СМПД
 - 4) метод конечных разностей
- № 4 Какая условная граница для малых деформаций?
 - 1) 10%
 - 2) 5%
 - 3) 15%
 - 4) 7,5%
- № 5 Какой способ оценки деформации наиболее предпочтителен при расчете малых деформаций?
 - 1) логарифмическая деформация

- 2) относительная деформация
- 3) не принципиально
- № 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 В общем, в любой задаче вычислительного эксперимента МКЭ начальным этапом является?
- 1) определение модели и факторов окружающей среды, которые будут применены к ней
- 2) решение задачи с помощью мощностей ЭВМ
- 3) постобработка со средствами визуализации
- № 9 Назовите самый распространенный отечественный программный продукт, специализированный на решение задач ОМД.
- 1) КОМПАС
- 2) Яндекс
- 3) Deform
- 4) Qform
- № 10 Для большинства операций листовой штамповки можно принять схему напряженного состояния:
- 1) плоской
- 2) объемной
- 3) комбинированной
- 4) осесимметричной

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

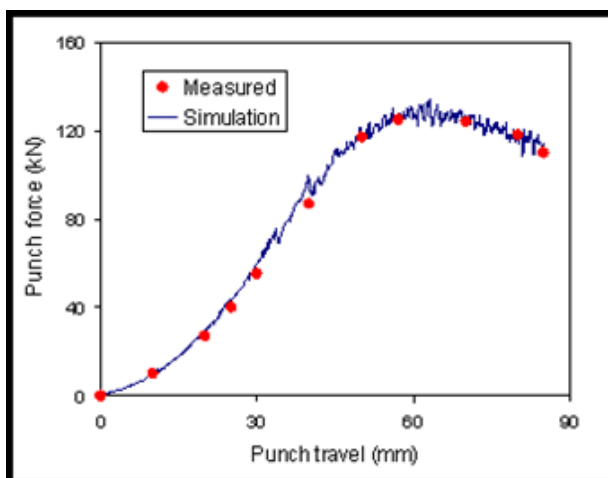
1) упругий

2) пластический

3) упругопластический

4) жесткий

№ 2 Идентифицируйте, какой график представлен ниже



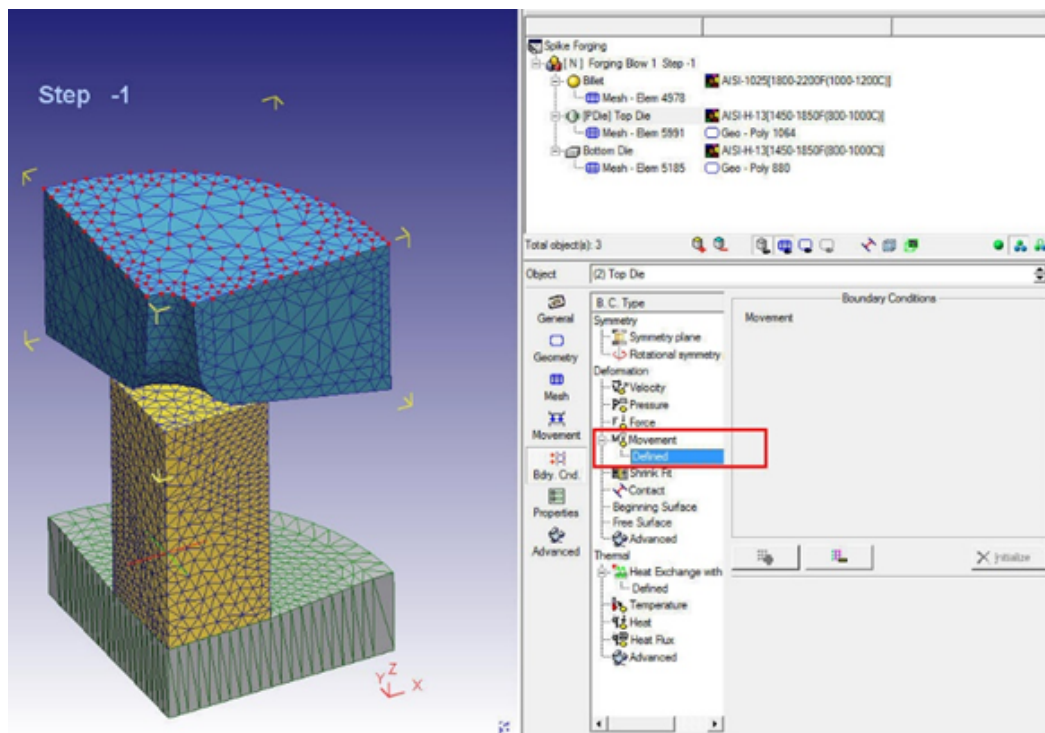
1) усилие - путь инструмента

2) кривая упрочнения

3) интенсивность напряжения - путь инструмента

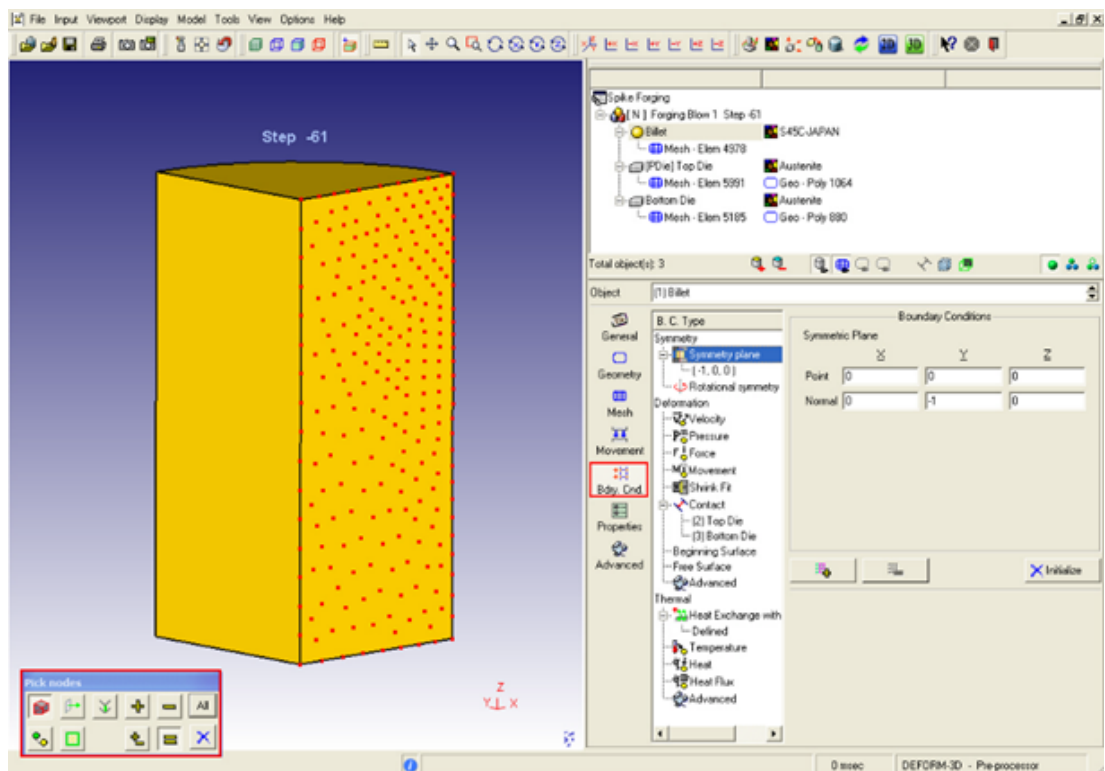
интенсивность деформации – путь инструмента

№ 3 Идентифицируйте, какое граничное условие реализуется на изображении ниже



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

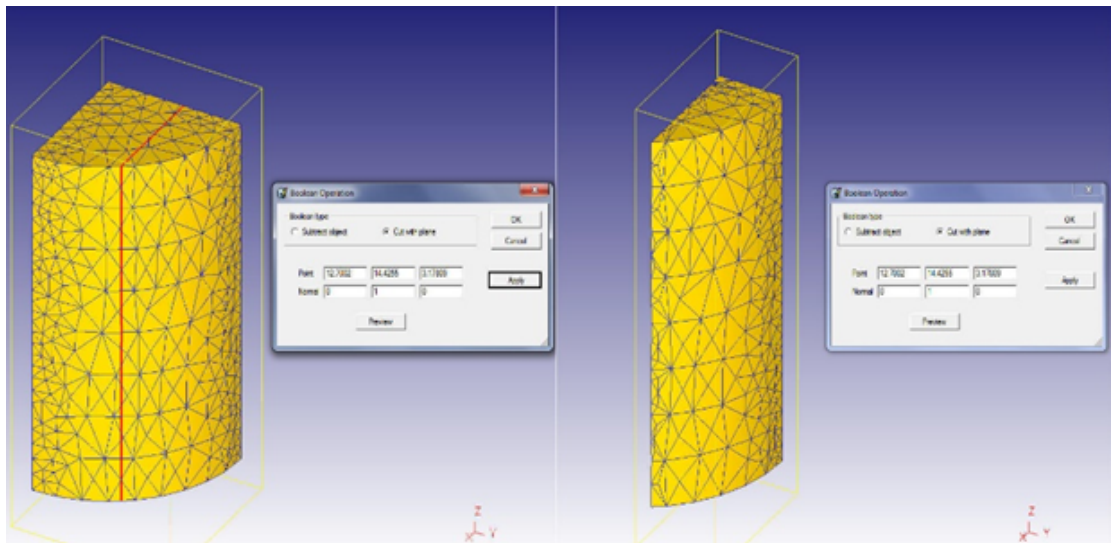
№ 4 Идентифицируйте, какое граничное условие реализуется на изображении ниже



- 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-5

Вопросы открытого типа:

- № 1 При моделировании ковочных операции в программе Deform необходимо определять, в том числе, и охлаждение ... при переносе от ... к прессу.
- № 2 При моделировании термических операции в программе Deform необходимо определять тип материала как
- № 3 Значение коэффициента Кокрохта-Латама при прогнозировании разрушения ... в зависимости от схемы напряженного состояния.
- № 4 При моделировании прессования порошковых материалов в качестве исходной плотности материала необходимо указывать ...
- № 5 При большом объеме моделируемого объекта рекомендуется, при возможности, для расчета задавать его сектор ... с целью увеличения количества конечных элементов.
- № 6 Метод конечных элементов (МКЭ) — это ... метод решения дифференциальных уравнений
- № 7 При преобладании сжимающих напряжений схема напряженного состояния считается благоприятной или «...».
- № 8 При моделировании процессов обработки давлением с подогревом заготовки рекомендуется определить для материала ... для этой температуры
- № 9 Чрезмерное увеличение количества конечных элементов модели приводит к длительности расчета без существенного повышения точности
- № 10 Математическое моделирование на ЭВМ приводит к ... затрат на лабораторные испытания, времени на испытания.

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Какой тип объекта задается инструменту при расчете напряжений на нем
- 1) упругий
- 2) пластический
- 3) упругопластический
- 4) жесткий
- № 2 Какой тип материала рекомендуется выбирать при термообработке
- 1) heattreatment
- 2) machining
- 3) microalloyed
- 4) diamont
- № 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 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
- № 5 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
- № 6 Геометрические модели какого формата позволяет импортировать Deform
- 1) STEP
- 2) STL
- 3) ISO
- 4) SLDPRТ
- № 7 Какие параметры напряженного состояния не отображаются в программе Deform?
- 1) главные напряжения
- 2) касательные напряжения
- 3) угловые деформации
- 4) коэффициент жесткости напряженного состояния
- № 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 При моделировании процесса запрессовки какую модель материала рекомендуется применить?
- 1) упругую
- 2) пластическую
- 3) упругопластическую
- 4) жесткую
- № 10 Какой коэффициент теплопередачи рекомендуется выбирать при закалке в масле
- 1) 0,02
- 2) 0,05
- 3) 5
- 4) 11

Вопросы открытого типа:

- № 1 Чем отличаются теоретические и эмпирические методы исследования?
- № 2 Отчет о научно-исследовательской работе необходимо, в общем случае, согласно межгосударственному стандарту ГОСТ
- № 3 Отчет о НИР —
- № 4 Титульный лист является ... элементом отчета о НИР.
- № 5 Титульный лист является ... страницей отчета о НИР и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска отчета в информационной среде.
- № 6 Общие требования к реферату отчета о НИР — по ГОСТ
- № 7 Перечень ключевых слов должен включать ...(сколько?) слов или словосочетаний из текста отчета, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска.
- № 8 Протоколы испытаний приводятся в ... (наименование структурного элемента) отчета о НИР.
- № 9 Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое — 30 мм, правое — 15 мм, верхнее и нижнее — ??? мм.
- № 10 Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту отчета и равен ??? см.

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Законченное авторское произведение, описывающее результаты оригинального научного исследования - это

- 1) научная статья
- 2) рецензия
- 3) художественная книга
- 4) выписки из журнала

- № 2 К эмпирическим методам исследования относят:

- 1) сравнение
- 2) умозаключение
- 3) наблюдение
- 4) синтез

- № 3 К теоретическим методам исследования относят

- 1) дедукция
- 2) описание
- 3) гипотеза
- 4) аналогия

- № 4 Заключение работы включает в себя ...

- 1) список источников и литературы
- 2) обзор источников и литературы
- 3) обобщающие выводы
- 4) постановка рабочей гипотезы

- № 5 Тезисы - это

- 1) сжатое изложение содержания изученного материала
- 2) краткое с соблюдением логических связей, изложение содержания
- 3) справочная строка над текстом страницы

- № 6 4) библиографическое пособие
Виды статей определяют по трем группам:
- 1) поэзия, драматургия, мелодрама
 - 2) мифы, легенды, эпос
 - 3) информационные, аналитические, художественнопублицистические
 - 4) маркетинг, PR, реклама
- № 7 5) информационные, современные, научные
Сноски нумеруются
- 1) китайскими цифрами
 - 2) греческими цифрами
 - 3) римскими цифрами
 - 4) арабскими цифрами
- № 8 Стиль слайдов презентации должен быть:
- 1) иметь много деталей, отвлекающих внимание
 - 2) сложным
 - 3) вычурным
 - 4) единым
- № 9 Теоретические методы исследования:
- 1) анализ и синтез,
 - 2) аппроксимация,
 - 3) эксперимент,
 - 4) моделирование и верификация.
- № 10 Под источником научной информации понимается
- 1) документ, на основе которого строится научное исследование
 - 2) предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления
 - 3) официальное сообщение в устной или письменной форме
 - 4) предположительный прогноз результата исследования