

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровой инжиниринг высокотехнологичных систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Н Робототехника и инновационная инженерия
Выпускающая кафедра	НЗ Механика деформируемого твердого тела
Кафедра-разработчик рабочей программы	НЗ 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	
3	5	3	108	34	0	34	0	74	0	18	56	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2026

Программу составили:

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела
Санников Владимир Антонович, д.т.н., доцент, профессор

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела
Воронов Алексей Сергеевич, ассистент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **НЗ Механика деформируемого твердого тела**

Заведующий кафедрой Крутова В.А., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

НЗ Механика деформируемого твердого тела

Заведующий кафедрой Крутова В.А., д.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ

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-9.1 — Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-9.1

знания:

Основные типы конечных элементов, количество узлов и степеней свободы для каждого элемента;

умения:

Строить конечно-элементные сетки с помощью стандартных сеточных алгоритмов в ПК конечно-элементного анализа;

навыки:

Решать прикладные задачи статики деформируемых механических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ЦИФРОВИЗАЦИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МЕХАНИКЕ, ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ 3-D МОДЕЛЕЙ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА, ДИНАМИКА МАШИН, КОНСТРУКЦИОННАЯ ПРОЧНОСТЬ, МЕХАНИКА КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ, ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД, ПРАКТИКУМ ПО ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МЕХАНИКЕ, СРЕДСТВА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕХАНИКИ, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА МАШИН, ТЕОРИЯ ПЛАСТИЧНОСТИ И ПОЛЗУЧЕСТИ, УСТОЙЧИВОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МЕХАНИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ОПК-12 — Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
- ОПК-6 — Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
- ПК-9.1 — Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач
- ПК-93 — Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов

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		ПК-9.1
3	5	Раздел 1. Введение в метод конечных элементов. 1. Метод конечных элементов. Основные понятия и определения. Узел, конечный элемент, конечно-элементная сетка. Численное решение. Сходимость. Погрешность численного счета. Численный эксперимент; 2. Классификация конечных элементов по типу задач и по геометрическому виду. Стержневые, балочные, рамные, плоские, оболочечные и твердотельные конечные элементы в задачах прочности. Количество степеней свободы в узле конечного элемента; 3. Алгоритмы построения конечно-элементных сеток для стержневых систем, плоских задач, оболочек и пластин, твердотельных конструкций. Гексаэдральные, тетраэдральные, призматические конечные элементы. Алгоритм Sweep. Критерии качества сетки конечных элементов.	28	4	4	24	33
3	5	Раздел 2. Анализ статической прочности. 1. Основное уравнение МКЭ. Матрица жесткости, вектор-столбец узловых нагрузок, вектор-столбец внешних сил. Решение уравнения; 2. Программная реализация решения основного уравнения МКЭ; 3. Расчет деформаций. Расчет напряжений; 4. Оценка погрешностей решения. Сеточная сходимость; 5. Решение задач прочности для стержневых систем; 6. Решение задач прочности для пластин и оболочек; 7. Решение плоских задач механики деформируемого твердого тела. Плоское напряжение, плоская деформация, осевая симметрия; 8. Решение задач прочности для твердотельных конструкций. Учет симметрии (в том числе циклической симметрии).	45	20	20	25	33
3	5	Раздел 3. Связные анализы. 1. Устойчивость деформируемых систем. Основное уравнение устойчивости. Программная реализация; 2. Анализ собственных частот и форм колебаний конструкций. Учет преднапряженного состояния. Факторы участия. Программная реализация; 3. Термопрочностные задачи. Равномерный и неравномерный нагревы. Зависимость физико-механических свойств материала от температуры.	35	10	10	25	34
Всего за 5 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение в метод конечных элементов.	Геометрическое моделирование простейших инженерных систем	1
2		Построение сетки конечных элементов для рам, пластин и оболочек, твердотельных конструкций	3
3	Раздел 2. Анализ статической прочности.	Оценка прочности и жесткости стержневых систем	4
4		Оценка прочности и жесткости пластин и оболочек	6
5		Оценка прочности и жесткости в плоских осесимметричных задачах	6
6		Оценка прочности и жесткости для твердотельных задач	4
7	Раздел 3. Связные анализы.	Исследование устойчивости деформируемых систем	3
8		Исследование собственных колебаний деформируемых конструкций	4
9		Исследование термопрочности конструкций	3
Всего за 5 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в метод конечных элементов.	Выполнение этапов курсовой работы	14
2		Изучение литературы по тематике дисциплины	5
3		Оформление отчета о лабораторной работе	5
4	Раздел 2. Анализ статической прочности.	Выполнение этапов курсовой работы	15
5		Изучение литературы по тематике дисциплины	10
6	Раздел 3. Связные анализы.	Выполнение этапов курсовой работы. Подготовка к защите курсовой работы	15

7	Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к дифференцированному зачету	10
Всего за 5 семестр		74

3.4. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Подготовительный. Изучение задания на курсовую работу.	1 - 2	2
Этап 2. Построение геометрической и конечно-элементной моделей объекта исследования. Задание свойств материала(ов)	3 - 5	4
Этап 3. Проведение теплового расчета. Анализ полученных результатов. Проведение анализа статической прочности. Анализ результатов	6 - 15	8
Этап 4. Подготовка отчета о курсовой работе. Подготовка к защите	16 - 17	4
Всего за 5 семестр		18

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
5				ЛР		ДР				ДР					КР	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- КР – курсовая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Санников, Т. В. Расчупкина, А. С. Воронов. . Математические методы в механике. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, 47 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://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов..

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. Mathcad Education - University Edition Term.

5.6. Информационные технологии:

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

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лабораторные занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Проектор;
3. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced;
4. Mathcad Education - University Edition Term.

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 **ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Н Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Н3 Механика деформируемого твердого тела*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-9.1 Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с численным решением задач механики деформируемого твердого тела в программных комплексах конечно-элементного анализа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- курсовая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Введение в метод конечных элементов.		
Выполнение этапов курсовой работы	Р. Галлагер. . Метод конечных элементов. Основы: М.: Мир, 1984 (1-10) В. А. Санников, Т. В. Расчупкина, А. С. Воронов. . Математические методы в механике: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-5)	14
Изучение литературы по тематике дисциплины		5
Оформление отчета о лабораторной работе		5
Итого по разделу 1		24
Раздел 2. Анализ статической прочности.		
Выполнение этапов курсовой работы	Р. Галлагер. . Метод конечных элементов. Основы: М.: Мир, 1984 (1-10)	15
Изучение литературы по тематике дисциплины		10
Итого по разделу 2		25
Раздел 3. Связные анализы.		
Выполнение этапов курсовой работы. Подготовка к защите курсовой работы	Р. Галлагер. . Метод конечных элементов. Основы: М.: Мир, 1984 (1-10)	15
Изучение литературы по тематике дисциплины. Подготовка к дифференцированному зачету		10
Итого по разделу 3		25

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- курсовая работа;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- 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.

Курсовая работа

После верного выполнения курсовой работы она защищается перед руководителем курсовой работы из числа профессорско-преподавательского состава кафедры: ведущим лекционные, практические, лабораторные занятия или иным сотрудником кафедры (обладающим соответствующими компетенциями), назначенным заведующим кафедрой.

Оценка за курсовую работу выставляется по результатам выполнения и защиты. Общими критериями оценки курсовой работы являются:

- Актуальность темы курсовой работы, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- Четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
- Комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задаче исследования или разработки;
- Владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- Обоснованность и ценность полученных результатов исследования (разработки) и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;
- Соответствие формы представления всем требованиям, предъявляемым к оформлению курсовой работы;
- Глубина и точность ответов на вопросы при устной защите курсовой работы.

Лабораторная работа

Для того, чтобы лабораторная работа была принята в ней должны отсутствовать существенные ошибки и неточности. Лабораторная работа защищается каждым обучающимся индивидуально. Под защитой понимается устный ответ на вопросы преподавателя по тематике лабораторной работы.

Вопросы к дифференцированному зачету

1. Классификация численных методов в механике деформируемого твёрдого тела;
2. Понятие сходимости, аппроксимации и устойчивости;
3. Оценка погрешности численного решения;
4. Аппроксимация производных конечными разностями;
5. Разностная схема для одномерной краевой задачи;
6. Основная идея МКЭ;
7. Функции формы ;
8. Прямой метод получения матрицы жёсткости;
9. Вариационный подход в МКЭ;
10. Конечные элементы для плоской задачи теории упругости;
11. Учёт граничных условий в МКЭ;
12. Численное интегрирование в МКЭ;
13. Визуализация и интерпретация результатов МКЭ;

14. Понятие вычислительного эксперимента;
15. Верификация и валидация численных решений;
16. Расчёт консольной балки методом конечных элементов;
17. Построение разностной схемы для одномерного уравнения теплопроводности;
18. Оценка критической силы потери устойчивости стержня;

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет проходит в формате письменного и устного ответа на вопросы, размещенные в УМК дисциплины.

Каждому обучающемуся предоставляется 3 вопроса в билете.

Критерии оценивания:

Верный ответ на 1 вопрос - "зачтено-удовлетворительно"

Верные ответы на 2 вопроса - "зачтено-хорошо"

Верные ответы на все 3 вопроса - "зачтено-отлично"

В течении семестра действует балльно-рейтинговая система (БРС) оценки знаний. Обучающийся имеет право на получение оценки в соответствии с БРС без дополнительной сдачи дифференцированного зачета в формате, описанном выше.

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания:

85 - 100 «Зачтено-отлично»

75 – 84 «Зачтено-хорошо»

60 - 74 «Зачтено-удовлетворительно»

менее 60 «не зачтено»

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		ПК-9.1	
3	5	Раздел 1. Введение в метод конечных элементов.	28	4	4	24	33	Вопросы к дифференцированному зачету, Лабораторная работа, Курсовая работа
3	5	Раздел 2. Анализ статической прочности.	45	20	20	25	33	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
3	5	Раздел 3. Связные анализы.	35	10	10	25	34	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовая работа
Всего за 5 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	

Оценочные материалы по дисциплине ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕХАНИКИ

ПК-9.1 - Способен применять CAD/CAE технологии при моделировании поведения элементов механических систем, необходимом для решения производственных проектно-конструкторских задач

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Основная функция CAD-системы
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Основная функция CAE-системы
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Какой продукт ANSYS, Inc. включает в себя решения для проектирования дальних систем и встроенного программного обеспечения?
 2. Какой продукт ANSYS, Inc. реализует трёхмерное моделирование электромагнитного поля методом конечных элементов?
 3. Что позволяет задавать команде Line Pressure?
 4. Чем параметр параметра Time Step Controls?
- А. ANSYS HFSS
- Б. Давление на ребрах моделей
- В. Временным шагом для повышения сходимости при выборе конкретной задачи
- Г. ANSYS SCADE
- № 4 Прочитайте текст и установите соответствие
1. Теплообмен движущимися массами воздуха у нагретых или охлажденных поверхностей – это
 2. Как называется способность конструкции сопротивляться упругим деформациям?
 3. При помощи какой команды выпадающего меню Mesh Control можно измельчить сетку в области выделенных точек, ребер или поверхность?
 4. Какие ограничения на связанное тело накладывает идеально гладкий шаровой шарнир?
- А. Линейное перемещение тела в любом направлении
- Б. Refinement
- В. Жесткость
- Д. Конвекция
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Последовательность действий численного моделирования Ansys Workbench
1. Постпроцессинг
 2. Задание начальных и граничных условий. Решение задачи
 3. Препроцессинг
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Последовательность характеристик прочности на диаграмме растяжения
1. Предел текучести
 2. Предел пропорциональности
 3. Предел прочности

4. Предел упругости

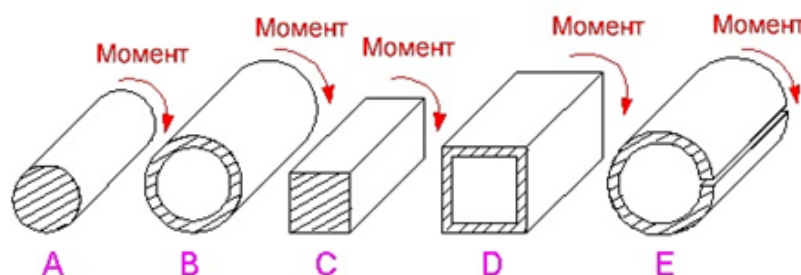
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

ANSYS Mechanical. Граничное условие Frictionless Support ...

1. запрещает перемещения по всем направлениям;
2. запрещает перемещения по направлениям;
3. запрещает перемещение по нормали к выбранной поверхности;
4. запрещает перемещения в радиальном, окружном и осевом направлениях для цилиндрических поверхностей.

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

Все профили имеют одинаковую площадь поперечного сечения. Для какого профиля жёсткость при кручении максимальна?



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

Вещества, обладающие наименьшей теплопроводностью

1. твёрдые;
2. жидкие;
3. газообразные;
4. теплопроводность тел во всех состояниях одинакова.

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

Какие виды инженерного анализа можно проводить в программном комплексе ANSYS?

- А. механика деформируемого твёрдого тела;
- Б. анализ процессов горения;
- С. электродинамика

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

ANSYS Mechanical. Каким способом можно задать большинство типов нагрузок?

- А. в виде фиксированного значения;
- Б. в табличной форме;
- В. в виде функциональной зависимости

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

ANSYS Mechanical. Какие команды/контакты/граничные условия требуют итерационного нелинейного решения?

A. Compression Only Support;

Б. Large Deflection;

С. контакт Rough