



Составитель (ли):      доцент Компанец В.А.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от 8 » \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2016 \_\_\_\_ г. № \_10\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ С.М. Угай  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree** in 23.03.03 «Operation of transport and technological machines and systems».

**Course title:** Computer modeling

**Instructor:**

**At the beginning of the course a student should be able to:**

no requirement

**Learning outcomes:**

- ability to self-organization and self-education (GC -7);
- the ability to solve standard professional tasks based on information and bibliographic culture using information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security (GPC-1).
- ability to develop and use graphic technical documentation (PC-8).

**Course description:** The content of the discipline covers a range of issues related to basic concepts and means of information technology for modeling objects; general principles and theoretical foundations of modeling; modern software modeling, modern methods of computer modeling of processes and objects.

**Main course literature:**

1. Cisar' I.F. MATLAB Simulink. Komp'yuternoe modelirovanie ehkonomiki [EHlektronnyj resurs]/ Cisar' I.F.— EHlektron. tekstovye dannye.— M.: SOLON-PRESS, 2010.— 252 (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/65129.html>.— EHBS «IPRbooks»

2. Novikov E.A. Komp'yuternoe modelirovanie zhestkih gibridnyh sistem [EHlektronnyj resurs]: monografiya/ Novikov E.A., SHornikov YU.V.— EHlektron. tekstovye dannye.— Novosibirsk: Novosibirskij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, 2013.— 452 (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/45376.html>.— EHBS «IPRbooks»

3. Vasil'ev A.N. Matlab [EHlektronnyj resurs]: samouchitel'. Prakticheskij podhod/ Vasil'ev A.N.— EHlektron. tekstovye dannye.— SPb.: Nauka i Tekhnika, 2014.— 448 (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/43318.html>.— EHBS «IPRbooks»

4. Kudinov YU.I. Prakticheskaya rabota v MATLAB [EHlektronnyj resurs]: uchebnoe posobie/ Kudinov YU.I.— EHlektron. tekstovye dannye.— Lipeck: Lipeckij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, EHBS ASV, 2013.— 62 (rus) – Access: <http://www.iprbookshop.ru/55606.html>.— EHBS «IPRbooks»

5. Pen'kov V.B. Komp'yuternoe modelirovanie osnovnyh zadach klassicheskoy mekhaniki [EHlektronnyj resurs]: uchebnoe posobie/ Pen'kov V.B.,

Satalkina L.V., Ivanychev D.A.— EHlektron. tekstovye dannye.— Lipeck:  
Lipeckij gosudarstvennyj tekhnicheskij universitet, EHBS ASV, 2013.— 84 (rus) –  
Access: <http://www.iprbookshop.ru/55101.html>.— EHBS «IPRbooks»

**Form of final control:** pass-fail exam.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Компьютерное моделирование»**

Учебная дисциплина «Компьютерное моделирование» предназначена для студентов 1 курса, обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство» (степень - бакалавр). Дисциплина входит в дисциплины выбора вариативной части блока Б1 (Б1.В.ДВ.1.2). Дисциплина логически и содержательно связана с курсами «Информационные технологии на автомобильном транспорте», «Информатика в отрасли».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа (2 зачетных ед). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (4 часа), практические занятия (4 часа), самостоятельная работа студента (64 часа), из них контроль – 4 часа . Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1, 2 семестре.

Особенности построения курса: Дисциплина реализуется с использованием интерактивных методов обучения и методов активного обучения (МАО). При проведении занятий используются методы: ситуационного анализа, лекция, лекция-визуализация, презентация, беседа, дискуссия. Доля аудиторного времени на применение интерактивных методов обучения данной дисциплины составляет 4 часа. Набор методов подбирается и корректируется по обратной связи от аудитории, психотипа студентов для обеспечения наилучшего восприятия материала.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов связанных с основными понятиями и средствами информационных технологий для моделирования объектов; общими принципами и теоретическими основами моделирования; современными программными средствами моделирования, современными методами компьютерного моделирования процессов и объектов.

### **Цели дисциплины:**

формирование систематических знаний о современных методах компьютерного моделирования, их месте и роли в системе наук; расширение и углубление понятий информатики; развитие абстрактного мышления, алгоритмической культуры и общей информационной культуры..

### **Задачи дисциплины:**

- развитие культуры мышления в аспекте применения на практике современных методов абстрактного и компьютерного моделирования, прикладной информатики;
- расширение систематизированных знаний в области моделирования и информатики для решения образовательных и профессиональных задач;

- формирование у студентов опыта использования методов компьютерного моделирования в ходе решения практических задач,
- получение навыка разработки и использования графической технической документации.

Для успешного изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» формирования предварительных компетенций у обучающихся не требуется:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;	<b>Знает</b>	Основную терминологию компьютерного моделирования; Этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования;
	<b>Умеет</b>	Анализировать и систематизировать информацию применением компьютерной техники; Выбирать достоверные источники информации для самообразования; Работать с большими массивами информации (определять источники, достоверность, систематизировать) за ограниченный промежуток времени;
	<b>Владеет</b>	Навыками использования компьютерной техники для саморазвития
ОПК-1 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<b>Знает</b>	Основное программное обеспечение для компьютерного моделирования; Требования к основному аппаратному обеспечению, используемому при моделировании на ЭВМ/ПК; Основные характеристики современного программного обеспечения для компьютерного моделирования;
	<b>Умеет</b>	Выбирать необходимые средства и программное обеспечение для эффективного решения задач профессиональной деятельности; Применять приемы использования информационных ресурсов и аппаратных средств для решения прикладных задач;
	<b>Владеет</b>	Навыками подбора программного обеспечения в зависимости от поставленных задач; Навыками использования компьютерного оборудования и комплектующих для решения практических задач;
ПК-8 способность	<b>Знает</b>	Основное программное обеспечение для

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
разрабатывать и использовать графическую техническую документацию		компьютерного моделирования и его возможности, Основные нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации. Основные требования к графической технической документации.
	<b>Умеет</b>	Разрабатывать графическую техническую документацию с использованием компьютерной техники, Использовать графическую техническую документацию для решения поставленной задачи,
	<b>Владеет</b>	Навыками разработки графической технической документации с использованием компьютерной техники, Навыками использования графической технической документации для решения поставленной задачи,

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Компьютерное моделирование» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: метод ситуационного анализа, лекция-визуализация, презентация, беседа, дискуссия.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Тема 1. Введение. (0,5 часа).

Цели и задачи курса. Понятие модель и моделирование. Функции моделей. Актуальность моделирования и множественность моделей. Виды моделей. Этапы построения модели. САМ/CAD/CAE-системы. Этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования. Основное программное обеспечение для компьютерного моделирования. Требования к основному аппаратному обеспечению, используемому при моделировании на ЭВМ/ПК. Основные характеристики современного программного обеспечения для компьютерного моделирования. Геометрическое моделирование. Твердотельное моделирование. Поверхностное и гибридное моделирование. Моделирование конструктивное (структурное). Моделирование геометрическое. Моделирование математическое. Моделирование компьютерное. Понятие имитационного моделирования. Требования к графической технической документации. Нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации. Работа в сборках. Работа в режиме чертежа. Обмен графической



информацией. Системный подход в моделировании. Принципы системного подхода. Понятие системы. Взаимодействие системы и окружающей среды. Пакеты моделирования.

## **Тема 2. Геометрическое моделирование (0,5 часа).**

Простейшие операции моделирования. Операции с объемными моделями. Создание эскиза геометрической модели. Инструменты рисования. Инструменты редактирования эскиза. Задание ограничений и связей между объектами. Задание размерных параметров эскиза. Дополнительные инструменты моделирования. Создание объемных моделей. Управление элементами в дереве построения. Параметризация геометрической модели. Графическое моделирование 2D объектов и систем. Графическое моделирование 3D объектов и систем. Системы 5D и 6D моделирования объектов и систем

## **Тема 3. Моделирование в MATLAB (0,5 часа).**

Общие сведения о MATLAB. Основы интерфейса MATLAB. Окна. Меню. Символы и операторы языка. Числа. Переменные и константы. Постановка задачи. Файлы, генерируемые системой в процессе создания приложения. Работа над приложением. Первый этап. Второй этап. Третий этап. Специальные вычисления. Табулирование функции. Вычисление суммы элементов массива чисел. Вычисление произведения элементов чисел. Вычисление производных. Вычисление пределов. Разложение функции в степенной ряд. Определение экстремумов функции. Интегральные преобразования в MATLAB.

## **Тема 4. Вычисление математических функций и визуализация вычислений в MATLAB (0,5 часа).**

Элементарные функции. Алгебраические и арифметические функции. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Гиперболические функции. Обратные гиперболические функции. Функции комплексного аргумента. Специальные математические функции. Двухмерная графика. Функция  $\text{plot}(x,y)$ . Функция  $\text{plot}(x,y,s)$ . Функция  $\text{plot}(x1.y1.s1, x2.y2.s2, \dots, xn.yn.sn)$ . Функции построения графиков в логарифмическом масштабе. Графики в полярной системе координат. Создание гистограмм. Трехмерная графика.

## **Тема 5. Алгоритмы и технологии решения уравнений в MATLAB (0,5 часа).**

Алгоритмы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод дихотомии (половинного деления). Метод хорд. Метод касательных. Комбинированный метод (метод хорд и касательных). Метод итераций. Методы решения систем алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Выбор начальных приближений. Условия сходимости итерационного процесса. Признак окончания

вычислений. Алгоритмы метода итерации. Сравнительная оценка точных и итерационных методов. Алгоритмы и технологии вычисления интегралов.

#### **Тема 6. Методы и компьютерные технологии интерполяции в MATLAB (0,5 часа).**

Выбор вида функции интерполяции. Графоаналитический способ. Способ линеаризации нелинейных функций. Анализ табличных разностей. Использование специальных программ автоматизации интерполяции. Определение коэффициентов функции интерполяции. Проверка адекватности модели. Интерполяция точная в узлах. Универсальный метод. Интерполяция линейными функциями. Интерполяция нелинейными функциями. Сплайн-интерполяция. Интерполяция точная в узлах. Интерполяция, приближенная в узлах (аппроксимация). Полиномиальная аппроксимация. Интерполяция кубическими полиномами.

#### **Тема 7. Основы моделирования с применением метода конечных элементов (МКЭ) в инженерной практике. (0,5 часа).**

Основные понятия МКЭ. Интерполяция искомой функции с помощью функции формы. Уравнения жесткости конечного элемента. Разрешающие уравнения МКЭ. Граничные и начальные условия. Решение уравнений МКЭ. Анализ результатов решения. Применение МКЭ для расчета фермы. Применение МКЭ для расчета плоского напряженного состояния пластины. Применение МКЭ для решения задачи теплопроводности. Случай одномерной нестационарной задачи теплопроводности. Случай двумерной нестационарной задачи теплопроводности. Примеры решения задачи о распространении тепла в стержне. Моделирование узлов посредством гибридных сеток конечных элементов. Моделирование конструкций посредством гибридных сеток конечных элементов. ПО для работы с МКЭ.

#### **Тема 8. Основы моделирования в пакете Elcut 6.3 Student (0,5 часа).**

Моделирование в пакете Elcut 6.3 Student. Создание, открытие и закрытие задач и документов. Приемы управления окнами. Окна задач. Окна документов. Обзор основных типов задач. Описание задачи. Описание геометрии задачи. Обмен данными с другими программами. Импорт модели из систем автоматизированного проектирования (САПР). Экспорт модели в системы САПР. Заключение.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (4 часа)**

### **Занятие 1. Знакомство с программной средой MATLAB (2 часа)**

1. Ознакомьтесь с теоретической частью работы;
2. Запустите MATLAB
3. Ознакомьтесь с основными арифметическими операторами Matlab.
4. Ознакомьтесь с операторами сравнения Matlab
5. Ознакомьтесь с оператором создания интервала значений.
6. Изучите встроенные математические функции.
7. Создайте график функции (прямой, полинома). Измените вид графика.
8. Сформируйте отчет.
9. Защитите работу.

### **Занятие 2. Знакомство с программной средой Elcut 6.3 Student (2 часа)**

1. Ознакомьтесь с теоретической частью работы;
2. Запустите Elcut 6.3 Student
3. Ознакомьтесь с основными функциями Elcut 6.3 Student
4. Сформируйте новую задачу.
5. Выберите класс симметрии модели: плоско-параллельная,
6. Для плоско-параллельной модели укажите её длину в направлении оси  $z$
7. Выберите подходящую степень точности.
8. Выберите подходящую формулировку для задачи теории упругости в декартовых координатах.
9. Введите имена ваших файлов геометрической модели, физических свойств.
10. Укажите период времени, который вы хотите просчитать.
11. Введите значение температуры модели в начальный (нулевой) момент времени.
12. Создайте любую геометрическую модель.
13. Сохраните модель.
14. Сформируйте отчет.
15. Защитите работу.

**Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом**

**Контрольные работы**

## **Работа 1. Моделирование колебательной системы в программной среде MATLAB**

1. Запустите MATLAB

2. Для динамической колебательной системы, содержащей массу  $m$ , пружину с коэффициентом жесткости  $k$  и демпфер с коэффициентом демпфирования  $c$ , вычислить резонансную частоту системы по формуле:

$$f_r = f_n \sqrt{1 - 2s^2}$$

где коэффициент затухания системы  $s$  вычисляется по формуле:

$$s = \frac{c}{2\sqrt{km}}$$

3. Собственную частоту незатухающих колебаний системы рассчитайте по формуле:

$$f_n = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

4. Сформируйте отчет;
5. Защитите работу.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Компьютерное моделирование» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Теоретическая часть. Тема 1	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
2	Теоретическая часть. Тема 2	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
3	Теоретическая часть. Тема 3	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
4	Теоретическая часть. Тема 4	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
5	Теоретическая часть. Тема 5	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
6	Теоретическая часть. Тема 6	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
7	Теоретическая часть. Тема 7	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
8	Теоретическая часть. Тема 8	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
9	Практическая	ОК-7,	Знает	УО-1, УО-3	Вопросы к зачету

	часть. Занятие 1	ОПК-1, ПК-8	Умеет	ПР-12	Выполненное задание
			Владеет	ПР-12	Выполненное задание
10	Практическая часть. Занятие 2	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, УО-3	Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-12	Выполненное задание
11	Контрольная работа 1	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Владеет	ПР-12	Выполненное задание
			Знает	УО-1, УО-3	Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-2, ПР-12	Выполненное задание
			Владеет	ПР-2, ПР-12	Выполненное задание

ПР-2 - Контрольная работа

ПР-7 – Конспект. Оценивается полнота отражения разделов дисциплины.

ПР-12 - – Расчетно-графическая работа. Оценивается выполненным заданием либо презентацией.

УО-1 – Собеседование. Оценивается вопросами по разделу дисциплины

УО-3 – Доклад. Оценивается при защите результатов работ

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Цисарь И.Ф. MATLAB Simulink. Компьютерное моделирование экономики [Электронный ресурс]/ Цисарь И.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010.— 252 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65129.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Новиков Е.А. Компьютерное моделирование жестких гибридных систем [Электронный ресурс]: монография/ Новиков Е.А., Шорников Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 452 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45376.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Васильев А.Н. Matlab [Электронный ресурс]: самоучитель. Практический подход/ Васильев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2014.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43318.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Кудинов Ю.И. Практическая работа в MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кудинов Ю.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 62 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55606.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Пеньков В.Б. Компьютерное моделирование основных задач классической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пеньков В.Б., Саталкина Л.В., Иванычев Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55101.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Галушкин Н.Е. Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник/ Галушкин Н.Е.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2011.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46935.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23100.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Хуртасенко А.В. Компьютерное твердотельное 3D-моделирование [Электронный ресурс]: практикум. Учебное пособие/ Хуртасенко А.В., Маслова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49710.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход [Электронный ресурс]: монография/ Б.Ю. Лемешко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 888 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47719.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Пеньков В.Б. Компьютерное моделирование основных задач классической механики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пеньков В.Б., Саталкина Л.В., Иванычев Д.А.— Электрон. текстовые данные.—

Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55101.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### Нормативно-правовые материалы

1. ГОСТ Р 57412 Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий. Общие положения Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200144432>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение: программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы:

1. Правовая информационная система <http://www.consultant.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY проект РФФИ [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
3. Федеральный портал по научной и инновационной деятельности [www.sci-innov.ru](http://www.sci-innov.ru)
4. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ [www.library.mephi.ru](http://www.library.mephi.ru)
5. Полнотекстовая база данных ГОСТов, действующих на территории РФ <http://www.vniiki.ru/catalog/gost.aspx>
6. Научная библиотека ДВФУ <http://www.dvfu.ru/web/library/nb1>
7. Библиотека автомобилиста <http://viamobile.ru>.
8. Госавтоинспекция <https://www.gibdd.ru>
9. Министерство транспорта РФ. <http://www.mintrans.ru>

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное	Перечень программного обеспечения
---	-----------------------------------



обеспечение, количество рабочих мест	
Компьютерный класс кафедры Транспортных машин и транспортно-технологических процессов ауд. Е 422, на 25 человек, общей площадью 50 м2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li> <li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li> <li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li> <li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li> <li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li> <li>– MATLAB - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li> </ul>

## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.
2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.
3. Согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.
4. По завершении отдельных тем передавать выполненные работы преподавателю.

При успешном прохождении рубежных контрольных испытаний студент может претендовать на сокращение программы промежуточной (итоговой) аттестации по дисциплине.

Значительное время курса отведено на самоподготовку. При этом обучаемые должны не только руководствоваться указаниями к самостоятельной подготовке, но и получать информацию из прочих источников, т.к. самоподготовка должна способствовать созданию индивидуального научно-технического задела информации, определяющего

индивидуальные потребности в той или иной части курса. В связи с этим рекомендуется использовать современную зарубежную литературу (включая руководства по эксплуатации, обслуживанию и ремонту) и прочие источники, что требует от обучаемых определенного уровня знаний иностранных языков в профессиональной сфере (английский обязательно; корейский, японский, китайский, немецкий - желательно).

### **Рекомендуемая последовательность действий студента («сценарий изучения дисциплины»)**

Сценарий изучения дисциплины «Компьютерное моделирование» строится на основе учета следующих особенностей:

- большой объем дополнительных источников информации;
- разброс научных концепций, точек зрения и мнений по вопросам содержания;
- значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;
- ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.

Обучение строится следующим образом. На лекционных занятиях преподаватель освещает общую характеристику рассматриваемого вопроса, научные концепции по теме. Во время лекции обучаемым рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по теме. Отдельные аспекты теоретического курса раскрываются углубленным рассмотрением на практических занятиях.

При подготовке к практическому занятию требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Без использования нескольких источников информации невозможно проведение дискуссии на занятиях, обоснование собственной позиции, построение аргументации. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции.

#### **Работа с литературой.**

Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Работа с литературой включает следующие этапы:

1. Предварительное знакомство с содержанием;
2. Углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; - логическое обоснование главной мысли и выводов;
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на

занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.

4. Составление тезисов.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Транспортных машин и транспортно-технологических процессов ауд. Е 422, на 25 человек, общей площадью 50 м <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Microsoft Office Professional Plus – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li><li>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li><li>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</li><li>– Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ);</li><li>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</li><li>– AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;</li><li>– CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор;</li><li>– MATLAB - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете</li></ul>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»  
**Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»**  
профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»  
**Форма подготовки заочная**

**Владивосток  
2014**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-14, 17-36 недели обучения	Проработка лекционного материала по конспектам и учебной литературе	50	ПР -7, УО-1, УО-3
2	15 неделя обучения. Занятие 1.	Подготовка к практической работе	2	ПР-12, УО-3
3	15 неделя обучения. Занятие 2..	Подготовка к практической работе	2	ПР-12, УО-3
4	7-8 недели обучения. Контрольная работа 1	Подготовка и выполнение контрольной работы	6	ПР-12, УО-3, УО-1, ПР-2
5	12 неделя обучения	Подготовка к промежуточной аттестации	4	Зачет
<b>Итого</b>			64 часа	

ПР-2 - Контрольная работа

ПР-7 – Конспект. Оценивается полнота отражения разделов дисциплины.

ПР-12 - – Расчетно-графическая работа. Оценивается выполненным заданием либо презентацией.

УО-1 – Собеседование. Оценивается вопросами по разделу дисциплины

УО-3 – Доклад. Оценивается при защите результатов работ

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Подготовка к лекциям. Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. Ежедневной самостоятельной работе необходимо отводить 3-4 часа. Следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это

произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Самостоятельная работа на лекции. Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Работа с литературными источниками. В процессе подготовки к занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому

раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка к расчётно-графической работе. Это самостоятельная работа студента, предназначенная для более полного усвоения пройденного им материала по определенному предмету. Суть данного вида работы – предоставление не только теоретического, но и практического материала. Расчётно-графическая работа должна состоять из следующих пунктов: Оглавление. Студент подает информацию обо всех разделах своей работы. Задание. Студент предоставляет все существующие исходные данные, которые могут понадобиться для проведения расчетов. Далее следуют разделы, которые будут содержать практические решения и анализ полученных результатов. Предоставление результатов расчетов в наиболее удобной для восприятия форме. Выводы. Список литературы. Приложения.

Требования по оформлению. Количество страниц может варьироваться в зависимости от темы и от требований, которые предоставляет кафедра. Студенту нужно полностью раскрыть теоретическую часть работы и максимально верно провести и предоставить все расчеты.

Работа должна выполняться в соответствии с требованиями ЕСКД и требованиями по оформлению письменных работ ДВФУ. Представляемая к защите (проверке) работа должна быть сшита.

Страницы работы должны быть пронумерованы так, как и в реферате. Каждая глава должна начинаться с нового листа. Отступы на странице – стандартные (чаще всего это 2,5-3 см слева и по полтора сантиметра с остальных сторон). Шрифт – Times New Roman, 14. Титульный лист. РГР обязательно должен иметь титульный лист, где указывается исследуемая тема, а также ФИО студента, его группа. Оформление таблиц, рисунков.

Все иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» или кратко «рис.». Данная надпись помещается под иллюстрацией. Каждое изображение также надо нумеровать. Если это просто единичная цифра, то это порядковый номер рисунка. Если же нумерация двойная, то первая ее часть – это будет номер раздела, где она размещена, вторая – порядковый номер иллюстраций в данном разделе. В таком случае для каждого раздела нумерация иллюстраций начинается с 1 (единицы). На все рисунки в тексте должны быть ссылки. Нумерация всего иллюстративного материала ведется арабскими цифрами. Возможна ситуация, когда таблица будет разделена (если строка или столбец выходят за рамки листа).

Весь иллюстративный материал может быть расположен как в самой работе, по тексту, так и в отдельно взятой части работы, которая называется «Приложение». Если нужно предоставить на рассмотрение формулу, использовать для этого нужно символы, предложенные государственным стандартом. В формулах каждый символ должен быть разъяснен (делается это непосредственно под формулой, разъяснение каждого отдельного символа начинается с отдельной строки).

Подготовка к собеседованию. Приступая к работе, вдумайтесь в формулировку данного вопроса. Посмотрите на вопрос, как на задачу. Проведите анализ (какими фактами вы располагаете, к какому выводу можно прийти. Внимательно прочитайте учебник и конспект. При чтении: выделите главную мысль; разбейте прочитанное на смысловые абзацы; обратите внимание на чертежи, схемы, таблицы. Убедись, что всё понятно.

Разделите лист на две части. В левой наметьте план ответа. Следите, чтобы этапы плана не нарушали логических рассуждений. В правой части сделайте необходимые выборки к пунктам плана: примеры, правила, формулировки, схематические записи. Если какие-то вопросы забыты, повторите пункт учебника, конспекта или справочника.

Убедитесь, что каждый этап плана обоснован. Особое внимание обратите на наиболее важные факты. Повторите ответ по правой стороне листа, и придерживайтесь составленного плана. При ответе особо выделите: анализ, главную мысль, сделайте выводы.

Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка лабораторного занятия начинается с изучения исходной документации, определения (уточнения) целей и задач данного занятия, времени, выделяемого студентам для подготовки. Разделы указанных методических материалов отражают учебные вопросы, краткие сведения по теории, программу выполнения работы, содержание отчета, вопросы для подготовки и литературу, рекомендуемую для подготовки к занятию. В них также ставятся задачи, которые студенты должны решить при подготовке к работе, в процессе эксперимента и при обработке полученных результатов.

В ходе подготовки к лабораторной работе студент должен уяснить проблематику, объем и содержание лабораторного занятия, определить, какие понятия, определения, теории могут быть иллюстрированы данным экспериментом, какие умения и навыки должны быть приобретены в ходе занятия, какие знания углубить и расширить.

Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким временным расчетом, чтобы студенты смогли качественно подготовиться к ее проведению.



Одновременно им выдаются разработанные на кафедре учебно-методические материалы - лабораторный практикум.

В указаниях о порядке оформления отчета определяются форма отчета (в каком виде должен быть оформлен цифровой и графический материал), порядок сравнения полученных результатов с расчетными и оценки погрешностей, порядок формулирования выводов и заключений, а также защиты выполненной работы.

При проведении занятий с жесткой регламентацией описание работы - это фактически пошаговый перечень того, что обучающиеся должны по ней сделать. Описание по работам на проблемно-ориентировочной основе несколько отличается от традиционного и включает наименование и целевую установку лабораторной работы; суть научной проблемы, подлежащей разрешению; примерный порядок проведения эксперимента, а также ожидаемый результат; общие требования к отчету и выводам по работе; вопросы для подготовки; рекомендуемую литературу.

Подготовка к зачету. Основное в подготовке к сессии – повторение всего учебного материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. Если студент плохо работал в семестре, пропускал лекции, слушал их невнимательно, не конспектировал, не изучал рекомендованную литературу, в процессе подготовки к сессии ему придется в короткий срок изучать весь учебный материал. В этом случае при подготовке могут возникнуть осложнения из-за нехватки времени.

### **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной современным оборудованием и необходимыми техническими средствами обучения. Для изучения и полного освоения программного материала по дисциплине используется учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая настоящей программой, а также профильные периодические издания.

В рамках реализации компетентностного подхода в учебном процессе с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при проведении практических занятий широко используются активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой.

Самостоятельная работа студентов (СРС) складывается из таких видов работ как работа с конспектом лекций; изучение материала по учебникам, справочникам, видеоматериалам и презентациям, а также прочим

достоверным источникам информации; подготовка к экзамену.

Для закрепления материала лекций достаточно, перелистывая конспект или читая его, мысленно восстановить прослушанный материал. При необходимости обратиться к рекомендуемой учебной и справочной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к практическим занятиям. Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

- 1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;
- 2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в лекциях, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана практического занятия. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции или учебного пособия. Уточнение надо осуществить при помощи справочной литературы (словари, энциклопедические издания и т.д.);
- 3) составление развернутого плана выступления, или проведения расчетов, решения задач, упражнений и т.д.

Подготовка к зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Компьютерное моделирование»**  
**Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-**  
**технологических машин и комплексов»**  
**профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»**  
**Форма подготовки заочная**

**Владивосток**  
**2014**

**Паспорт фонда оценочных средств  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>ОК-7</b> - способность к самоорганизации и самообразованию;</p>	<b>Знает</b>	<p>Основную терминологию компьютерного моделирования; Этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования;</p>
	<b>Умеет</b>	<p>Анализировать и систематизировать информацию применением компьютерной техники; Выбирать достоверные источники информации для самообразования; Работать с большими массивами информации (определять источники, достоверность, систематизировать) за ограниченный промежуток времени;</p>
	<b>Владеет</b>	<p>Навыками использования компьютерной техники для саморазвития</p>
<p><b>ОПК-1</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<b>Знает</b>	<p>Основное программное обеспечение для компьютерного моделирования; Требования к основному аппаратному обеспечению, используемому при моделировании на ЭВМ/ПК; Основные характеристики современного программного обеспечения для компьютерного моделирования;</p>
	<b>Умеет</b>	<p>Выбирать необходимые средства и программное обеспечение для эффективного решения задач профессиональной деятельности; Применять приемы использования информационных ресурсов и аппаратных средств для решения прикладных задач;</p>
	<b>Владеет</b>	<p>Навыками подбора программного обеспечения в зависимости от поставленных задач; Навыками использования компьютерного оборудования и комплектующих для решения практических задач;</p>
<p><b>ПК-8</b> способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию</p>	<b>Знает</b>	<p>Основное программное обеспечение для компьютерного моделирования и его возможности, Основные нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации. Основные требования к графической технической документации.</p>
	<b>Умеет</b>	<p>Разрабатывать графическую техническую документацию с использованием компьютерной техники, Использовать графическую техническую документацию</p>

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
		для решения поставленной задачи,
	<b>Владеет</b>	Навыками разработки графической технической документации с использованием компьютерной техники, Навыками использования графической технической документации для решения поставленной задачи,

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/ темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование			
			текущий контроль	промежуточная аттестация		
1	Теоретическая часть. Тема 1	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7		Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1		Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7		Наличие и содержание конспекта
2	Теоретическая часть. Тема 2	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7		Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1		Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7		Наличие и содержание конспекта
3	Теоретическая часть. Тема 3	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7		Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1		Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7		Наличие и содержание конспекта
4	Теоретическая часть. Тема 4	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7		Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1		Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7		Наличие и содержание конспекта
5	Теоретическая часть. Тема 5	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7		Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1		Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7		Наличие и содержание конспекта
6	Теоретическая часть. Тема 6	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7		Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1		Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7		Наличие и содержание конспекта

7	Теоретическая часть. Тема 7	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
8	Теоретическая часть. Тема 8	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, ПР-7	Вопросы к зачету
			Умеет	УО-1	Вопросы к зачету
			Владеет	ПР-7	Наличие и содержание конспекта
9	Практическая часть. Занятие 1	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, УО-3	Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-12	Выполненное задание
			Владеет	ПР-12	Выполненное задание
10	Практическая часть. Занятие 2	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, УО-3	Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-12	Выполненное задание
			Владеет	ПР-12	Выполненное задание
11	Контрольная работа 1	ОК-7, ОПК-1, ПК-8	Знает	УО-1, УО-3	Вопросы к зачету
			Умеет	ПР-2, ПР-12	Выполненное задание
			Владеет	ПР-2, ПР-12	Выполненное задание

ПР-2 - Контрольная работа

ПР-7 – Конспект. Оценивается полнота отражения разделов дисциплины.

ПР-12 - – Расчетно-графическая работа. Оценивается выполненным заданием либо презентацией.

УО-1 – Собеседование. Оценивается вопросами по разделу дисциплины

УО-3 – Доклад. Оценивается при защите результатов работ

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
<b>ОК–7</b> способность к самоорганизации и самообразованию	знает (пороговый уровень)	Основную терминологию компьютерного моделирования; Этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования;	Знание основной терминологии компьютерного моделирования;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить <b>несколько</b> основных терминов из области компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность охарактеризовать отдельные термины из области компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность свободно оперировать терминологией компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность бесконфликтно использовать достоверные информационные ресурсы для доказательства собственной правоты.</li> </ul>

			Знание этапов развития программного обеспечения для компьютерного моделирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность хронологически выстраивать этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность характеризовать отдельные этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность подобрать аппаратное обеспечение под заданный этап развития программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> </ul>
	умеет (продвинутый )	Анализировать и систематизировать информацию применением компьютерной техники; Выбирать достоверные источники информации для самообразования; Работать с большими массивами информации (определять источники, достоверность, систематизировать) за ограниченный промежуток времени;	Способность анализировать и систематизировать информацию применением компьютерной техники;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность систематизировать представленную информацию с помощью компьютерной техники (критерии аргументировать);</li> <li>- Способность проанализировать представленную информацию с помощью компьютерной техники (критерии аргументировать) графически;</li> </ul>
			Способность выбирать достоверные источники информации для самообразования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить достоверные источники информации для самообразования;</li> <li>- Способность перечислить и охарактеризовать признаки недостоверной информации и данных;</li> <li>- Способность решить поставленную задачу с использованием современных информационных ресурсов;</li> </ul>



			Способность работать с большими массивами информации (определять источники, достоверность, систематизировать) за ограниченный промежуток времени	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность систематизировать и характеризовать отдельные массивы информации (определять источники, достоверность) за отведенный промежуток времени с использованием заданного программно-аппаратного обеспечения;</li> <li>- Способность выбрать программное обеспечение и характеризовать отдельные программы для работы с массивами информации за отведенный промежуток времени;</li> <li>- Способность исключить лишний блок данных (ошибочный, недостоверный из массива информации за отведенный промежуток времени с использованием заданного программно-аппаратного обеспечения);</li> </ul>
	владеет (высокий)	Навыками использования компьютерной техники для саморазвития	Владение навыками использования компьютерной техники для саморазвития	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность аргументированно использовать компьютерную технику для поиска, накопления, систематизации и преобразования информации;</li> </ul>
<b>ОПК-1</b> способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	знает (пороговый уровень)	Основное программное обеспечение для компьютерного моделирования; Требования к основному аппаратному обеспечению, используемому при	Знание программного обеспечения для компьютерного моделирования;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность описать достоинства и недостатки основного программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность перечислить основное программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность перечислить разработчиков программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> </ul>

<p>применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>		<p>моделировании ЭВМ/ПК; Основные характеристики современного программного обеспечения компьютерного моделирования;</p>	<p>на</p>	<p>Знание требований к основному аппаратному обеспечению, используемому при моделировании на ЭВМ/ПК;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить требования к основному аппаратному обеспечению для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность охарактеризовать отдельные аппаратные средства, используемые для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность перечислить производителей аппаратного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> </ul>
			<p>для</p>	<p>Знание основных характеристик современного программного обеспечения компьютерного моделирования;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность основные характеристики современного программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> <li>- Способность охарактеризовать отдельные основные характеристики современного программного обеспечения для компьютерного моделирования (ограничения, назвать форматы генерируемых файлов);</li> <li>- Способность перечислить разработчиков современного программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> </ul>

	умеет (продвинутый )	Выбирать необходимые средства и программное обеспечение для эффективного решения задач профессиональной деятельности; Применять приемы использования информационных ресурсов и аппаратных средств для решения прикладных задач;	Способность выбирать необходимые средства и программное обеспечение для эффективного решения задач профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность анализировать представленные средства и программное обеспечение для эффективного решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>- Способность выбрать необходимые средства и программное обеспечение для эффективного решения задачи профессиональной деятельности;</li> <li>- Способность выбрать аналог представленного программного обеспечения для решения задачи профессиональной деятельности.</li> <li>- Способность выбрать аналог представленного аппаратного обеспечения для решения задачи профессиональной деятельности.</li> </ul>
			Способность применять приемы использования информационных ресурсов и аппаратных средств для решения прикладных задач;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить приемы использования информационных ресурсов и аппаратных средств для решения прикладной задачи;</li> <li>- Способность выбрать приемы использования информационных ресурсов и аппаратных средств для решения прикладной задачи;</li> <li>- Способность использовать информационные ресурсы и аппаратные средства для решения прикладной задачи;</li> </ul>

	владеет (высокий)	Навыками подбора программного обеспечения в зависимости от поставленных задач; Навыками использования компьютерного оборудования и комплектующих для решения практических задач;	Владение навыками подбора программного обеспечения в зависимости от поставленных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность выбрать необходимое программное обеспечение в зависимости от поставленных задач;</li> <li>- Способность описать собственный опыт по подбору необходимого программного обеспечения в зависимости от поставленных задач;</li> </ul>
			Владение навыками использования компьютерного оборудования и комплектующих для решения практических задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность описать собственный опыт использования компьютерного оборудования и комплектующих для решения практических задач;</li> <li>- Способность использовать компьютерное оборудование и комплектующие для решения поставленной практической задачи;</li> </ul>
<b>ПК-8</b> способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	знает (пороговый уровень)	Основное программное обеспечение для моделирования и его возможности, Основные нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации. Основные требования к графической технической	Знание основного программного обеспечения для компьютерного моделирования и его возможностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить основные типы программного обеспечения для компьютерного моделирования и его возможностей;</li> <li>- Способность описать достоинства и недостатки программного обеспечения для компьютерного моделирования;</li> </ul>
			Знание основных нормативных актов, регламентирующих требования к графической технической документации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность перечислить основные нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации.</li> <li>- Способность охарактеризовать отдельные нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации.</li> </ul>

		документации.	Знание основных требований к графической технической документации.	- Способность перечислить основные требования к графической технической документации.
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать графическую техническую документацию с использованием компьютерной техники, Использовать графическую техническую документацию для решения поставленной задачи,	Способность разрабатывать графическую техническую документацию с использованием компьютерной техники	- Способность разработать указанную документацию с использованием компьютерной техники за ограниченный промежуток времени.
			Способность использовать графическую техническую документацию для решения поставленной задачи,	- Способность читать и преобразовывать указанную документацию с использованием компьютерной техники за ограниченный промежуток времени; - Способность анализировать указанную документацию с использованием компьютерной техники;
	владеет (высокий)	Навыками разработки графической технической документации с использованием компьютерной техники,	Владение навыками разработки графической технической документации с использованием компьютерной техники	- Способность описать собственный опыт разработки графической технической документации с использованием компьютерной техники; - Способность за ограниченный промежуток времени разработать указанный документ в заданном программном комплексе.

		<p>Навыками использования графической технической документации для решения поставленной задачи,</p>	<p>Владение навыками использования графической технической документации для решения поставленной задачи,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Способность описать собственный опыт использования графической технической документации для решения поставленной задачи,</li> <li>- Способность за указанный промежуток времени решить поставленную задачу с использованием графической технической документации</li> </ul>
--	--	---	--	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем согласно сформированному и утвержденному рейтинг-плану.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты контрольных работ;
- результаты практических работ;
- результаты самостоятельной работы.

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Компьютерное моделирование» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование» предусматривает устный опрос в форме ответов на вопросы. В качестве оценочного средства используются билеты.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

При оценке знаний студентов итоговым контролем учитывается объем знаний, качество их усвоения, понимание логики учебной дисциплины, место каждой темы в курсе. Оцениваются умение свободно, грамотно, логически стройно излагать изученное, способность аргументировано защищать собственную точку зрения.

### **Список вопросов и заданий к зачету**

1. Дайте определение модели
2. Дайте определение моделированию.
3. Перечислите виды моделей.

4. Назовите функции моделей.
5. В чем заключается особенность моделирования при построении систем?
6. В чем особенность системного подхода в моделировании?
7. Дайте определение системе.
8. Перечислите особенности математического и имитационного моделирования.
9. Назовите виды моделей систем.
10. Каковы особенности имитационного моделирования?
11. Перечислите способы моделирования случайных событий.
12. Назовите и охарактеризуйте некоторые программные комплексы моделирования.
13. Какие средства автоматизации разработки моделей систем и объектов вам известны?
14. Что называется конечно-элементной моделью?
15. Что такое степени свободы элемента, модели?
16. Как выполняется аппроксимация искомых функций в МКЭ?
17. Назовите типы конечных элементов. Что означает порядок конечного элемента?
18. Запишите матричное уравнение жесткости элемента.
19. Как выводятся общие уравнения МКЭ из условий равновесия узлов?
20. Как обосновать МКЭ на базе принципа возможных перемещений?
21. Запишите разрешающие уравнения МКЭ для статического деформирования.
22. Назовите основные свойства матрицы жесткости.
23. Как учитываются граничные условия в перемещениях (связи)?
24. Как привести распределенные нагрузки к узловым?
25. Назовите методы решения уравнений МКЭ в статической задаче.
26. Каковы возможные причины нелинейности уравнений МКЭ?
27. Как записывается матричное дифференциальное уравнение движения МКЭ?
28. Что такое матрица масс и матрица демпфирования?
29. В чем заключается вариационный способ обоснования МКЭ для задачи теплопроводности?
30. Запишите основные матрицы МКЭ для задачи теплопроводности.
31. Запишите разрешающие уравнения МКЭ для стационарной и нестационарной задач теплопроводности.
32. Как решаются дифференциальные уравнения МКЭ для нестационарной задачи теплопроводности?



33. Каковы особенности реализации МКЭ в программе Elcut 6.3 Student?
34. Опишите основное назначение программы Elcut 6.3.
35. Опишите основное назначение программы MATLAB
36. Перечислите этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования.
37. Охарактеризуйте геометрическое моделирование.
38. Охарактеризуйте твердотельное моделирование.
39. Охарактеризуйте поверхностное и гибридное моделирование.
40. Охарактеризуйте конструктивное (структурное) моделирование.
41. Охарактеризуйте математическое моделирование.
42. Охарактеризуйте компьютерное моделирование.
43. Раскройте понятие имитационное моделирование.
44. Перечислите нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации.
45. Опишите процесс создания эскиза геометрической модели.
46. Опишите особенности вычисления математических функций и визуализации вычислений в MATLAB.
47. Охарактеризуйте метод дихотомии (половинного деления).
48. Охарактеризуйте метод хорд.
49. Охарактеризуйте метод касательных.
50. Охарактеризуйте комбинированный метод (метод хорд и касательных).
51. Охарактеризуйте метод итераций.
52. Что такое итерация?
53. Перечислите и опишите известные вам этапы моделирования в MATLAB.
54. Перечислите методы интерполяции в MATLAB
55. Охарактеризуйте интерполяцию линейными функциями.
56. Охарактеризуйте интерполяцию нелинейными функциями.
57. Охарактеризуйте сплайн-интерполяцию.
58. Охарактеризуйте интерполяцию точную в узлах.
59. Охарактеризуйте интерполяцию, приближенная в узлах (аппроксимацию).
60. Охарактеризуйте полиномиальную аппроксимацию.
61. Охарактеризуйте интерполяцию кубическими полиномами.

## Форма билета для проведения зачета



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

### ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ООП 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»  
Дисциплина Компьютерное моделирование  
Форма обучения заочная  
Семестр обучения осенний/весенний  
Реализующая кафедра Транспортных машин и транспортно-технологических процессов

### БИЛЕТ \_\_\_\_ №14 \_\_\_\_

1. Перечислите виды моделей.
2. Охарактеризуйте твердотельное моделирование.
3. Охарактеризуйте метод хорд.
4. Охарактеризуйте сплайн-интерполяцию.
5. Охарактеризуйте метод итераций.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н. доцент С.М. Угай

### Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Компьютерное моделирование»:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-61	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он: усвоил программный материал, последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение.

менее 61	«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который: не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические и лабораторные работы, не освоил практическую часть программы курса.
----------	--------------	---

### Оценочные средства для текущей аттестации

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
2	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебной, исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	УО-4	Дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем
4	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы, разделы дисциплины
6	ПР-12	Расчетно-графическая работа (практическая работа)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения РГЗ (практических работ)

### Вопросы для собеседования

по дисциплине «Компьютерное моделирование»

1. Дайте определение модели
2. Дайте определение моделированию.
3. Перечислите виды моделей.
4. Назовите функции моделей.
5. В чем заключается особенность моделирования при построении систем?
6. В чем особенность системного подхода в моделировании?
7. Дайте определение системе.
8. Перечислите особенности математического и имитационного моделирования.
9. Назовите виды моделей систем.
10. Каковы особенности имитационного моделирования?
11. Перечислите способы моделирования случайных событий.
12. Назовите и охарактеризуйте некоторые программные комплексы моделирования.
13. Какие средства автоматизации разработки моделей систем и объектов вам известны?
14. Что называется конечно-элементной моделью?
15. Что такое степени свободы элемента, модели?
16. Как выполняется аппроксимация искомых функций в МКЭ?
17. Назовите типы конечных элементов. Что означает порядок конечного элемента?
18. Запишите матричное уравнение жесткости элемента.
19. Как выводятся общие уравнения МКЭ из условий равновесия узлов?
20. Как обосновать МКЭ на базе принципа возможных перемещений?
21. Запишите разрешающие уравнения МКЭ для статического деформирования.
22. Назовите основные свойства матрицы жесткости.
23. Как учитываются граничные условия в перемещениях (связи)?
24. Как привести распределенные нагрузки к узловым?
25. Назовите методы решения уравнений МКЭ в статической задаче.
26. Каковы возможные причины нелинейности уравнений МКЭ?
27. Как записывается матричное дифференциальное уравнение движения МКЭ?
28. Что такое матрица масс и матрица демпфирования?
29. В чем заключается вариационный способ обоснования МКЭ для задачи теплопроводности?
30. Запишите основные матрицы МКЭ для задачи теплопроводности.

31. Запишите разрешающие уравнения МКЭ для стационарной и нестационарной задач теплопроводности.
32. Как решаются дифференциальные уравнения МКЭ для нестационарной задачи теплопроводности?
33. Каковы особенности реализации МКЭ в программе Elcut 6.3 Student?
34. Опишите основное назначение программы Elcut 6.3.
35. Опишите основное назначение программы MATLAB
36. Перечислите этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования.
37. Охарактеризуйте геометрическое моделирование.
38. Охарактеризуйте твердотельное моделирование.
39. Охарактеризуйте поверхностное и гибридное моделирование.
40. Охарактеризуйте конструктивное (структурное) моделирование.
41. Охарактеризуйте математическое моделирование.
42. Охарактеризуйте компьютерное моделирование.
43. Раскройте понятие имитационное моделирование.
44. Перечислите нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации.
45. Опишите процесс создания эскиза геометрической модели.
46. Опишите особенности вычисления математических функций и визуализации вычислений в MATLAB.
47. Охарактеризуйте метод дихотомии (половинного деления).
48. Охарактеризуйте метод хорд.
49. Охарактеризуйте метод касательных.
50. Охарактеризуйте комбинированный метод (метод хорд и касательных).
51. Охарактеризуйте метод итераций.
52. Что такое итерация?
53. Перечислите и опишите известные вам этапы моделирования в MATLAB.
54. Перечислите методы интерполяции в MATLAB
55. Охарактеризуйте интерполяцию линейными функциями.
56. Охарактеризуйте интерполяцию нелинейными функциями.
57. Охарактеризуйте сплайн-интерполяцию.
58. Охарактеризуйте интерполяцию точную в узлах.
59. Охарактеризуйте интерполяцию, приближенная в узлах (аппроксимацию).
60. Охарактеризуйте полиномиальную аппроксимацию.
61. Охарактеризуйте интерполяцию кубическими полиномами.

## Критерии оценки собеседования

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-61 балл	зачтено	студент дает ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся; знанием основных вопросов теории; навыками анализа явлений, процессов, умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
60-50 баллов	- не зачтено	студент дает ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области

### Темы сообщений, докладов

по дисциплине «Компьютерное моделирование»

1. Геометрическое моделирование.
2. Твердотельное моделирование.
3. Поверхностное и гибридное моделирование.
4. Моделирование конструктивное (структурное).
5. Моделирование геометрическое.
6. Моделирование математическое.
7. Моделирование компьютерное.
8. Требования к графической технической документации.
9. Нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации.
10. Параметризация геометрической модели.
11. Создание эскиза геометрической модели.
12. Возможности и ограничения MATLAB
13. Основы интерфейса MATLAB
14. Проверка адекватности модели.

15. Основы моделирования с применением метода конечных элементов (МКЭ)

16. Применение МКЭ для расчета фермы.

17. Моделирование в пакете Elcut

### Критерии оценки сообщений, докладов

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-61 баллов	зачтено	студент показывает удовлетворительные знания изучаемой предметной области, его ответ <i>соответствует полученным выводам и результатам практической работы</i> ; студент владеет монологической речью, излагает материал логично и последовательно. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
60 и менее - баллов	не зачтено	студент дает ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. <i>Полученные выводы и результаты практической работы не проанализированы и/или содержат ошибки и/или не обоснованы</i> . Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области

### Перечень дискуссионных тем

по дисциплине «Компьютерное моделирование»

1. Геометрическое моделирование.
2. Твердотельное моделирование.
3. Поверхностное и гибридное моделирование.
4. Моделирование конструктивное (структурное).
5. Моделирование геометрическое.
6. Моделирование математическое.
7. Моделирование компьютерное.
8. Требования к графической технической документации.
9. Нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации.
10. Параметризация геометрической модели.
11. Создание эскиза геометрической модели.
12. Возможности и ограничения MATLAB
13. Основы интерфейса MATLAB

14. Проверка адекватности модели.
15. Основы моделирования с применением метода конечных элементов (МКЭ)
16. Применение МКЭ для расчета фермы.
17. Моделирование в пакете Elcut

### Критерии оценки дискуссии

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-61 балл	удовлетворительно	студент дает ответ, свидетельствующий о знании процессов изучаемой темы, знанием основных вопросов теории; сформированными навыками анализа явлений, процессов, умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области
60 и менее баллов	не зачтено	студент дает ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области

### Комплект контрольных заданий по вариантам по дисциплине «Компьютерное моделирование»

#### Работа 1. Моделирование колебательной системы в программной среде MATLAB

1. Запустите MATLAB

2. Для динамической колебательной системы, содержащей массу  $m$ , пружину с коэффициентом жесткости  $k$  и демпфер с коэффициентом демпфирования  $c$ , вычислить резонансную частоту системы по формуле:

$$f_r = f_n \sqrt{1 - 2s^2}$$

где коэффициент затухания системы  $s$  вычисляется по формуле:



$$s = \frac{c}{2\sqrt{km}}$$

3. Собственную частоту незатухающих колебаний системы рассчитайте по формуле:

$$fn = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

4. Сформируйте отчет;
5. Защитите работу.

### Критерии оценки контрольной работы

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-61 балл	зачтено	Фактических ошибок, связанных с решением поставленной задачи, нет. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.
60 и менее - баллов	не зачтено	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта тема работы. Требуемый расчет не произведен либо результат расчетов искомых величин ошибочен. Допущено три или более трех ошибок при решении поставленной задачи, в оформлении работы.

### Темы, разделы дисциплины для формирования конспекта по дисциплине «Компьютерное моделирование»

#### Тема 1. Введение.

Цели и задачи курса. Понятие модель и моделирование. Функции моделей. Актуальность моделирования и множественность моделей. Виды моделей. Этапы построения модели. САМ/CAD/CAE-системы. Этапы развития программного обеспечения для компьютерного моделирования. Основное программное обеспечение для компьютерного моделирования. Требования к основному аппаратному обеспечению, используемому при моделировании на ЭВМ/ПК. Основные характеристики современного программного обеспечения для компьютерного моделирования. Геометрическое моделирование. Твердотельное моделирование. Поверхностное и гибридное моделирование. Моделирование конструктивное (структурное). Моделирование геометрическое. Моделирование математическое. Моделирование компьютерное. Понятие имитационного моделирования. Требования к

графической технической документации. Нормативные акты, регламентирующие требования к графической технической документации. Работа в сборках. Работа в режиме чертежа. Обмен графической информацией. Системный подход в моделировании. Принципы системного подхода. Понятие системы. Взаимодействие системы и окружающей среды. Пакеты моделирования.

## **Тема 2. Геометрическое моделирование**

Простейшие операции моделирования. Операции с объемными моделями. Создание эскиза геометрической модели. Инструменты рисования. Инструменты редактирования эскиза. Задание ограничений и связей между объектами. Задание размерных параметров эскиза. Дополнительные инструменты моделирования. Создание объемных моделей. Управление элементами в дереве построения. Параметризация геометрической модели. Графическое моделирование 2D объектов и систем. Графическое моделирование 3D объектов и систем. Системы 5D и 6D моделирования объектов и систем

## **Тема 3. Моделирование в MATLAB**

Общие сведения о MATLAB. Основы интерфейса MATLAB. Окна. Меню. Символы и операторы языка. Числа. Переменные и константы. Постановка задачи. Файлы, генерируемые системой в процессе создания приложения. Работа над приложением. Первый этап. Второй этап. Третий этап. Специальные вычисления. Табулирование функции. Вычисление суммы элементов массива чисел. Вычисление произведения элементов чисел. Вычисление производных. Вычисление пределов. Разложение функции в степенной ряд. Определение экстремумов функции. Интегральные преобразования в MATLAB.

## **Тема 4. Вычисление математических функций и визуализация вычислений в MATLAB**

Элементарные функции. Алгебраические и арифметические функции. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Гиперболические функции. Обратные гиперболические функции. Функции комплексного аргумента. Специальные математические функции. Двухмерная графика. Функция  $\text{plot}(x,y)$ . Функция  $\text{plot}(x,y,s)$ . Функция  $\text{plot}(x1.y1.s1, x2.y2.s2, \dots, xn.yn.sn)$ . Функции построения графиков в логарифмическом масштабе. Графики в полярной системе координат. Создание гистограмм. Трехмерная графика.

## **Тема 5. Алгоритмы и технологии решения уравнений в MATLAB**

Алгоритмы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Метод дихотомии (половинного деления). Метод хорд. Метод касательных. Комбинированный метод (метод хорд и касательных). Метод итераций. Методы решения систем алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Выбор начальных приближений.

Условия сходимости итерационного процесса. Признак окончания вычислений. Алгоритмы метода итерации. Сравнительная оценка точных и итерационных методов. Алгоритмы и технологии вычисления интегралов.

## **Тема 6. Методы и компьютерные технологии интерполяции в MATLAB**

Выбор вида функции интерполяции. Графоаналитический способ. Способ линеаризации нелинейных функций. Анализ табличных разностей. Использование специальных программ автоматизации интерполяции. Определение коэффициентов функции интерполяции. Проверка адекватности модели. Интерполяция точная в узлах. Универсальный метод. Интерполяция линейными функциями. Интерполяция нелинейными функциями. Сплайн-интерполяция. Интерполяция точная в узлах. Интерполяция, приближенная в узлах (аппроксимация). Полиномиальная аппроксимация. Интерполяция кубическими полиномами.

## **Тема 7. Основы моделирования с применением метода конечных элементов (МКЭ) в инженерной практике.**

Основные понятия МКЭ. Интерполяция искомой функции с помощью функции формы. Уравнения жесткости конечного элемента. Разрешающие уравнения МКЭ. Граничные и начальные условия. Решение уравнений МКЭ. Анализ результатов решения. Применение МКЭ для расчета фермы. Применение МКЭ для расчета плоского напряженного состояния пластины. Применение МКЭ для решения задачи теплопроводности. Случай одномерной нестационарной задачи теплопроводности. Случай двумерной нестационарной задачи теплопроводности. Примеры решения задачи о распространении тепла в стержне. Моделирование узлов посредством гибридных сеток конечных элементов. Моделирование конструкций посредством гибридных сеток конечных элементов. ПО для работы с МКЭ.

## **Тема 8. Основы моделирования в пакете Elcut 6.3 Student**

Моделирование в пакете Elcut 6.3 Student. Создание, открытие и закрытие задач и документов. Приемы управления окнами. Окна задач. Окна документов. Обзор основных типов задач. Описание задачи. Описание геометрии задачи. Обмен данными с другими программами. Импорт модели из систем автоматизированного проектирования (САПР). Экспорт модели в системы САПР. Заключение.

### **Критерии оценки конспекта**

<b>Баллы (рейтинговой)</b>	<b>Оценка зачета/ экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
--------------------------------	--	---

оценки)	(стандартная)	
100-61 балл	зачтено	Конспект выполнен собственноручно без использования компьютерной техники и содержит свыше 61 % рассматриваемых вопросов и тем. Затронуты основные процессы изучаемой предметной области. Допускается несколько ошибок в содержании. Допускаются сокращения, схематическое и графическое представление материала. Студент ориентируется в структуре курса.
60 и менее - баллов	не удовлетворительно	Конспект содержит менее 61 % рассматриваемых вопросов и тем. Основные процессы изучаемой предметной области затронуты недостаточно глубоко. Содержится значительное количество ошибок в содержании. Студент не ориентируется в структуре курса.

**Комплект заданий для выполнения РГЗ (практических работ)**  
по дисциплине «Компьютерное моделирование»

**Занятие 1. Знакомство с программной средой MATLAB (2 часа)**

1. Ознакомьтесь с теоретической частью работы;
2. Запустите MATLAB
3. Ознакомьтесь с основными арифметическими операторами Matlab.
4. Ознакомьтесь с операторами сравнения Matlab
5. Ознакомьтесь с оператором создания интервала значений.
6. Изучите встроенные математические функции.
7. Создайте график функции (прямой, полинома). Измените вид графика.
8. Сформируйте отчет.
9. Защитите работу.

**Занятие 2. Знакомство с программной средой Elcut 6.3 Student (2 часа)**

1. Ознакомьтесь с теоретической частью работы;
2. Запустите Elcut 6.3 Student
3. Ознакомьтесь с основными функциями Elcut 6.3 Student
4. Сформируйте новую задачу.
5. Выберите класс симметрии модели: плоско-параллельная,
6. Для плоско-параллельной модели укажите её длину в направлении оси z
7. Выберите подходящую степень точности.

8. Выберите подходящую формулировку для задачи теории упругости в декартовых координатах.
9. Введите имена ваших файлов геометрической модели, физических свойств.
10. Укажите период времени, который вы хотите просчитать.
11. Введите значение температуры модели в начальный (нулевой) момент времени.
12. Создайте любую геометрическую модель.
13. Сохраните модель.
14. Сформируйте отчет.
15. Защитите работу.

### Критерии оценки РГЗ (практической работы)

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-61 балл	зачтено	Фактических ошибок, связанных с решением поставленной задачи, нет. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.
60 и менее - баллов	не зачтено	Работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта тема работы. Требуемый расчет не произведен либо результат расчетов искомых величин ошибочен. Допущено три или более трех ошибок при решении поставленной задачи, в оформлении работы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по дисциплине «Компьютерное моделирование»**

**Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»**

**Профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»**

**Форма подготовки заочная**

**Владивосток  
2014**