



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП

А.С. Клеин

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. директора департамента

Еременко А.С.

«27» сентября 2021 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированные пакеты моделирования

**Направление подготовки - 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**  
(Искусственный интеллект и большие данные (совместно с ПАО Сбербанк))

#### Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 00 час.

в том числе с использованием МАО практические занятия 36 час

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к экзамену 00 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет с оценкой 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) высшего образования (ВО) – магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 918 (с изменениями и дополнениями).

Рабочая программа обсуждена на заседании Академии цифровой трансформации протокол № 9.2 от 27 сентября 2022 г.

И.о. директора Академии цифровой трансформации

Еременко А.С.

Составители: О.В. Дудко, к.ф.-м.н.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

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

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

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** формирование у обучающихся базовых представлений о математическом моделировании и навыков решения прикладных вычислительных задач при помощи специализированных пакетов компьютерного моделирования.

**Задачи:**

- ознакомление обучающихся с современными системами компьютерного моделирования;
- развитие практических навыков использования таких пакетов для решения прикладных задач моделирования в выбранной области знаний;
- обучение навыкам разработки совместных проектов по решению глобальных прикладных задач в выбранной области знаний с использованием современных пакетов моделирования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Способен разрабатывать методики выполнения аналитических работ	ПК-2.1 Умеет выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывать методики выполнения аналитических работ
	ПК-2.2 Владеет навыками выполнения аналитических работ, их апробации и доработки на выбранных проектах
ПК-4 Способен ставить цели и принимать управленческие решения, основанные на анализе больших данных	ПК-4.1 Владеет навыками стратегического управления развитием методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации
	ПК-4.2 Определяет необходимые ресурсы и инструменты для решения задач с использованием анализа данных; руководит работой команды, вырабатывая командную стратегию на основе анализа данных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-2.1 Умеет выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации;	Знает основные методики и практики выполнения аналитических работ
	Умеет выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
описывать методики выполнения аналитических работ	Владеет навыками выполнения аналитических работ, их апробации и доработки на выбранных проектах
ПК-2.2 Владеет навыками выполнения аналитических работ, их апробации и доработки на выбранных проектах	Знает методы, применяемые для функционального и оперативного управления предприятиями
	Планировать проектные работы
	Владеет навыками выполнения аналитических работ, их апробации и доработки на выбранных проектах
ПК-4.1 Владеет навыками стратегического управления развитием методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	Знает существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных
	Умеет управлять развитием технологической инфраструктуры анализа больших данных
	Владеет навыками стратегического управления
ПК-4.2 Определяет необходимые ресурсы и инструменты для решения задач с использованием анализа данных; руководит работой команды, вырабатывая командную стратегию на основе анализа данных	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет навыками работы в распределенных командах

## II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Се ме	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	

			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	Формы промежуточной аттестации
1	Раздел 1. Введение в дисциплину	3	2	-	2				УО-1; УО-3; ПР-6
2	Раздел 2. Пакет MathCad	3	8	-	16				
3	Раздел 3. Система символьной математики Wolfram Mathematica и онлайн-ресурс Wolfram Alpha	3	8	-	18	-	54	-	
	Итого:	3	18		-	-	54	-	

# I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

## Лекционные занятия (18 час.)

### Раздел 1. Введение в дисциплину (2 часа)

#### Тема 1. Пакеты компьютерного моделирования. История развития и современное состояние

Понятие системы компьютерного моделирования. История развития специализированного программного обеспечения. Специализированные пакеты моделирования в различных областях науки и техники. Предназначение, принципы работы, основные возможности, сравнительный анализ (на примере MathCAD, Wolfram Mathematica, Maxima, Maple, MATLAB).

### Раздел 2. Пакет MathCAD (8 час.)

#### Тема 2. Основы работы с пакетом MathCAD

Основные системные требования. Пользовательский интерфейс. Типы данных, константы и переменные. Определение переменных. Предопределенные переменные. Ранжированные переменные (диапазоны). Операторы и функции MathCAD. Встроенные и пользовательские функции. Ввод и редактирование формул. Представление результатов вычислений. Основные операции математического анализа: сумма, произведение, дифференцирование и интегрирование функции, разложение в ряд. Текстовые области. Справочная система.

#### Тема 3. Графики в MathCAD

Создание графиков в MathCAD. Двумерные графики: построение графиков в декартовой системе координат; построение графиков в полярной системе координат; построение графиков, заданных в параметрической форме. Трехмерные графики. Форматирование графиков.

#### Тема 4. Векторы и матрицы. Функции решения уравнений и систем уравнений в MathCAD

Работа с матрицами и векторами. Панель операций с матрицами и векторами. Функции определения матриц и операции с блоками матриц. Функции вычисления различных числовых характеристик матриц. Запись/чтение массивов в файл. Функции, реализующие численные алгоритмы решения задач линейной алгебры. Функции сортировки. Решение алгебраических и дифференциальных уравнений и систем. Символьное решение уравнений, систем уравнений и неравенств.

#### Тема 5. Программирование в MathCAD

Программный модуль. Операторы программного модуля: создание программного модуля; оператор присваивания; условный оператор; оператор альтернативного выбора; операторы цикла, операторы прерывания и продолжения; оператор прерывания программного модуля; оператор обработки ошибок. Взаимодействие с другими приложениями: передача данных между MathCAD и MS Excel.

### **Раздел 3. Система символьной математики Wolfram Mathematica и онлайн-ресурс Wolfram Alpha (8 час.)**

#### **Тема 6. Основы работы с Mathematica и Wolfram Alpha**

Структура системы: ядро, пользовательский интерфейс, пакеты расширений, справочная база данных. Основные соглашения по синтаксису языка Wolfram Language. Понятие о «ноутбуках» и ячейках. Работа с ячейками. Управление ячейками (стили, группирование, форматирование).

#### **Тема 7. Основные возможности Mathematica и Wolfram Alpha в обычных вычислениях**

Типы данных и объектов. Элементарные вычисления. Диагностика ошибок и трассировка. Константы и переменные. Функции. Внешние функции. Арифметические операторы и функции. Логические операторы и функции. Работа со списками и массивами. Расширенные математические вычисления: суммы и произведения, производные, интегралы, пределы. Решение алгебраических и дифференциальных уравнений. Разложения функций в степенные ряды.

#### **Тема 8. Символьные вычисления в Mathematica и Wolfram Alpha**

Работа с выражениями. Полная форма, части выражения и работа с ними. Работа с функциями. Подстановки. Замены. Рекурсивные функции. Задание математических отношений. Упрощение выражений. Раскрытие и расширение выражений. Функции для работы с полиномами.

#### **Тема 9. Графика в Mathematica и Wolfram Alpha**

Основы работы с графикой в системе, графические опции и директивы. Построение 2D и 3D графиков.

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

### **Практические работы (36 часов)**

#### **Практическая работа № 1. Пакеты компьютерного моделирования, история развития и современное состояние (2 час.)**

Ознакомление с программными средствами компьютерного моделирования в учебных компьютерных классах и Internet.

#### **Практическая работа № 2. Основы работы с MathCAD (3 час.)**

Изучение пользовательского интерфейса пакета MathCAD.

#### **Практическая работа № 3. Графики в MathCAD (3 час.)**

Построение двумерных графиков в декартовой, полярной системе координат.

#### **Практическая работа № 4. Работа с массивами (векторами и матрицами) в MathCAD (3 час.)**

Создание вектора и матрицы.

#### **Практическая работа № 5. Средства решения уравнений и систем уравнений в MathCAD (3 час.)**

Решение алгебраических уравнений, систем уравнений.

**Практическая работа № 6. Программирование в MathCAD (4 час.)**

Программная реализация.

**Практическая работа № 7. Основы работы с системой Mathematica и онлайн-сервисом Wolfram Alpha (3 час.)**

Практическое ознакомление с пользовательским интерфейсом системы Mathematica и онлайн-сервиса Wolfram Alpha.

**Практическая работа № 8. Основные возможности системы Mathematica и онлайн-сервиса Wolfram Alpha в обычных вычислениях (3 час.)**

Выполнение элементарных арифметических вычислений. Получение символьных и численных результатов.

**Практическая работа № 9. Работа со списками и массивами в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha (3 час.)**

Создание одномерного/двумерного/n-мерного массива.

**Практическая работа № 10. Символьные вычисления в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha (2 час.)**

Практическое ознакомление со средствами работы с шаблонами и выражениями.

**Практическая работа № 11. Основы работы с графикой в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha (3 час.)**

Практическое ознакомление с графическими возможностями Mathematica и Wolfram Alpha.

**Практическая работа № 12. Итоговый контроль знаний (4 час.)**

Систематизация полученных знаний, исправление недочетов в лабораторных работах.

### **Задания для самостоятельной работы**

*Требования:* Подготовку к каждой лабораторной работе каждый студент должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, правильном выполнении лабораторной работы.

**Самостоятельная работа №1.** Изучение плана курса, поиск рекомендованной литературы, подготовка к лабораторной работе № 1 «Пакеты компьютерного моделирования, история развития и современное состояние»

**Самостоятельная работа №2.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2 «Основы работы с пакетом MathCAD»

**Самостоятельная работа №3.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 3 «Графики в MathCAD»



**Самостоятельная работа №4.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 4 «Работа с массивами (векторами и матрицами) в MathCAD»

**Самостоятельная работа №5.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 5 «Средства решения уравнений и систем уравнений в MathCAD»

**Самостоятельная работа №6.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 6 «Программирование в MathCAD»

**Самостоятельная работа №7.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 7 «Основы работы с системой Mathematica и онлайн-сервисом Wolfram Alpha»

**Самостоятельная работа №8.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 8 «Основные возможности системы Mathematica и онлайн-сервиса Wolfram Alpha в обычных вычислениях»

**Самостоятельная работа №9.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 9 «Работа со списками и массивами»

**Самостоятельная работа №10.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 10 «Символьные вычисления в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha»

**Самостоятельная работа №11.** Подготовка к выполнению лабораторной работы № 11 «Основы работы с графикой в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha»

**Самостоятельная работа №12.** Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме

**Самостоятельная работа №13.** Подготовка к итоговому контролю знаний

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1 неделя семестра	Изучение плана курса, поиск рекомендованной литературы, подготовка к лабораторной работе № 1 «Пакеты компьютерного моделирования, история развития и современное состояние»	4 часа	Собеседование/устный опрос (УО-1)
2	2 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 2 «Основы работы с пакетом MathCAD»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
3	3 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 3 «Графики в MathCAD»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
4	4 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 4 «Работа с массивами (векторами и матрицами) в MathCAD»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
5	5 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 5 «Средства решения уравнений и систем уравнений в MathCAD»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
6	6-7 недели семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 6 «Программирование в MathCAD»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
7	8 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 7 «Основы работы с системой Mathematica и онлайн-сервисом	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)

		Wolfram Alpha»		
8	9 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 8 «Основные возможности системы Mathematica и онлайн-сервиса Wolfram Alpha в обычных вычислениях»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
9	10 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 9 «Работа со списками и массивами»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
10	11 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 10 «Символьные вычисления в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
11	12 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 11 «Основы программирования в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
12	13-14 недели семестра	Подготовка доклада с презентацией по заданной теме	12 часов	Доклад с презентацией (УО-3)
13	15 неделя семестра	Подготовка к итоговому контролю знаний	8 часов	Зачет
Итого:			54 часа	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

*Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы.*

Изучив график выполнения самостоятельной работы, следует правильно её организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам

освоения учебной дисциплины.

*Пример задания на самостоятельную работу*

Подготовиться к выполнению лабораторной работы №1 “Пакеты компьютерного моделирования, история развития и современное состояние” согласно плану:

- 1) ознакомиться с основными подходами компьютерного моделирования;
- 2) найти информацию по современному состоянию и истории развития систем компьютерного моделирования в различных областях знаний;
- 3) найти и провести анализ нескольких источников литературы (в т.ч. Internet-ресурсов) по теме;
- 4) составить глоссарий основных понятий и терминов по теме;
- 5) составить список вопросов, возникших при выполнении задания.

Результат выполнения задания оформить в виде таблицы:

№ п/п	Наименование темы лабораторной работы	Основные понятия / термины	Литература	Возникшие вопросы

*Работа с литературой.*

Для более эффективного освоения и усвоения материала рекомендуется ознакомиться с литературой, содержащей теоретический материал по теме, до проведения лабораторного занятия. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем и других Internet-ресурсов.

**Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результатом самостоятельной работы студента является конспект (глоссарий), составленный на основе изученных литературных источников.

Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала.

Работу с литературными источниками, содержащими теоретический материал по теме, рекомендуется проводить по следующей схеме:

- название темы;
- цели и задачи изучения темы;
- основные вопросы темы;
- характеристика основных понятий и определений, необходимых для усвоения данной темы;

- краткие выводы, ориентирующие на определенную совокупность сведений, основных идей, ключевых положений, систему доказательств, которые необходимо усвоить.

При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении консультаций, либо в индивидуальном порядке.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки**

*Самостоятельная работа № 1-11.* Подготовку к каждой лабораторной работе каждый студент должен начать с изучения теоретического материала и ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы по теме задания, правильном выполнении лабораторной работы.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Работа на лабораторных занятиях позволяет оценить степень усвоения практических навыков дисциплины. При выполнении лабораторной работы студент должен создать требуемый документ с помощью предлагаемого программного средства и выполнить требуемые в задании операции.

*Критерии оценки.* Во время опроса и оценки лабораторных работ используется зачетная система. Допускается не более 2-х ошибок или неточностей в формулировках общих понятий, не более 1 ошибки при выполнении лабораторных заданий.

*Самостоятельная работа № 12 (работа в группе)* заключается в подготовке доклада на тему «Специализированные пакеты моделирования и системы компьютерной алгебры. Сравнительный анализ характеристик и направлений использования». Доклад предоставляется с презентацией, подготовленной совместно всеми участниками команды. Методические рекомендации по созданию презентации представлены ниже.

Доклад с презентацией выполняется группой обучающихся (2-3 человека) и позволяет оценить умение каждого участника команды излагать суть поставленного вопроса, самостоятельно проводить анализ, формулировать выводы.

## Критерии оценки самостоятельной работы

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент владеет навыками самостоятельной работы по теме исследования, умеет реферировать литературные источники, владеет методами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Доклад характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Студент умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Студент не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Доклад не выполнен.

### Методические рекомендации по подготовке презентации к докладу

Доклад по выбранной теме готовится на основе изучения доступных литературных источников, ресурсов Internet, а также обобщения собственного опыта работы группы докладчиков с выбранными пакетами моделирования.

При подготовке электронной презентации рекомендуется использовать MS PowerPoint, MS Word, LaTeX2ε и другие текстовые и графические редакторы, позволяющие создавать файлы в форматах PPT, PDF.

#### Требования к структуре презентации:

1) общая структура презентации и выбор программного средства для ее подготовки определяется группой самостоятельно и согласовывается с преподавателем;

2) презентация обязательно должна содержать следующие разделы:

- обоснование выбора не менее трех специализированных пакетов моделирования;

- перечень критериев для сравнительного анализа (в виде таблицы);

- краткое описание возможностей и особенностей каждого из выбранных пакетов с демонстрацией использования;

- список использованных источников информации (ссылки на печатные издания, Internet-источники).

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Введение в дисциплину	ПК-2.1 Умеет выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывать методики выполнения аналитических работ	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад	вопросы к зачету 1, 2	
			Умеет примерять известные методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа		
			Владет навыками применения методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа		
		ПК-2.2 Владет навыками выполнения аналитических работ, их апробации и доработки на выбранных проектах	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	УО-1 собеседование / устный опрос; УО-3 доклад		вопросы к зачету 1, 2
			Умеет примерять известные методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа		

			Владеет навыками применения методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа	
2	Раздел 2. Пакет MathCAD	ПК-4.1 Владеет навыками стратегического управления развитием методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных в организации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету 3-12
			Умеет примерять известные методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа	
			Владеет навыками применения методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа	
		ПК-4.2 Определяет необходимые ресурсы и инструменты для решения задач с использованием анализа данных; руководит работой команды, вырабатывая командную стратегию на основе анализа данных	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету 3-12
Умеет примерять известные методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа				



			Владеет навыками применения методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа	
3	Раздел 3. Система символьной математики Wolfram Mathematica и онлайн-ресурс Wolfram Alpha	ПК-2.1 Умеет выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывать методики выполнения аналитических работ	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету 13-22
			Умеет примерять известные методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа	
			Владеет навыками применения методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа	
		ПК-2.2 Владеет навыками выполнения аналитических работ, их апробации и доработки на выбранных проектах	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к зачету 13-22
Умеет примерять известные методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа				

			Владеет навыками применения методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности с помощью специализированных пакетов математического и компьютерного моделирования	ПР-6 Практическая работа	
--	--	--	--	-----------------------------	--

Типовые задания лабораторных работ, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

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

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах / Дьяконов В.П. – Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2017. – 744 с. – ISBN 978-5-91359-045-9. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90395.html>

2. Дьяконов В.П. VisSim+Mathcad+MATLAB. Визуальное математическое моделирование / Дьяконов В.П. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2017. – 384 с. – ISBN 5-98003-130-8. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/90378.html>

3. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Плещинская [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. – 195 с. (rus) – ISBN 978-5-7882-1715-4. <http://www.iprbookshop.ru/62173.html>

4. Дуев С.И. Решение задач прикладной математики в системе MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Дуев. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – 100 с. (rus) – ISBN 978-5-7882-1243-2. <http://www.iprbookshop.ru/63986.html>

5. Седов Е.С. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica [Электронный ресурс] / Е.С. Седов. – Электрон. текстовые данные. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 401 с. (rus) – 2227-8397. <http://www.iprbookshop.ru/52155.html>

## Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научно-технических расчетах [Электронный ресурс] / В.П. Дьяконов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 744 с. (rus) – 978-5-91359-045-9. <http://www.iprbookshop.ru/65137.html>

2. Макаров Е.Г. Mathcad. Учебный курс / Евгений Макаров. СПб.: Питер, 2009. 381 р. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:276691&theme=FEFU>

3. Компьютерное моделирование физических систем: [учебное пособие] / Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. Долгопрудный: Интеллект, 2011. 349 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663842&theme=FEFU>

4. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad: Учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 208 с.: 60x90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-905554-96-4.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=508241>

3. Ивановский, Р. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Основы, прикладные аспекты с примерами и задачами в среде Mathcad : учебное пособие для технических вузов / Р. И. Ивановский. СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2012. 528 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:692693&theme=FEFU>

4. Теплая, Н. А. Математический пакет MathCad и пакет автоматизированного проектирования AutoCad в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / Н. А. Теплая; Магадан: Северо-Восточный государственный университет, 2013. 149 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:697215&theme=FEFU>

5. Дьяконов, В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчётах [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 800 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3034](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3034)

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

1. <http://reference.wolfram.com/language/> Открытый сетевой ресурс: «Центр документации языка и системы Wolfram»

2. <http://www.wolframalpha.com> Открытый сетевой ресурс: "Wolfram Alpha"

3. [https://vk.com/club\\_mathcad](https://vk.com/club_mathcad) Открытый сетевой ресурс: «Mathcad сообщество»

4. <http://window.edu.ru/resource/756/77756> Берков, Н. А. Математический практикум с применением пакета Mathcad: Учебное пособие / Н. А. Берков, Н. Н. Елисеева. – М: МГИУ, 2006. – 135 с.

### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

7-Zip, ABBYY Lingvo12, Foxit Reader, MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Office 2013, MikTeX 2.9, Notepad++, PTC Mathcad, Xilinx Design Tools Acrobat Reader DC, Adobe Photoshoper CS3, DVD-студия Windows, GoogleChrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Windows Media Center

## **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратите внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Самостоятельная работа является особо значимой для профессиональной подготовки студентов. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание

проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К сдаче зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 13) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 ССВА – 1 шт. Доска аудиторная.</p>	<p>1С Предприятие8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12, Alice 3, Anaconda3, Autodesk, CodeBlocks, CorelDRAW X7, Dia, Directum4.8, DosBox-0.74, Farmanager, Firebird 2.5, FlameRobin, Foxit Reader, Free Pascal, Geany, Ghostscript, Git, Greenfoot, gsview, Inscapе0.91, Java, Java development Kit, Kaspersky, Lazarus, LibreOffice4.4, MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Expression, Microsoft Office2013, Microsoft Silverlight, Microsoft Silverlight 5SDK- рус, MicrosoftSistem Center, Microsoft Visual Studio2012, MikTeX2.9, MySQL, NetBeans, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, PascalABC.NET, PostgreSQL 9.4, PTC Mathcad, Putty, PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4, Python2.7(3.4,3.6), QGIS Brighton, RStudio, SAM CoDeC Pack, SharePoint, Strawberry Perl, Tecnomatix, TeXnicCenter, TortoiseSVN, Unity2017.3.1f1, Veusz, Vim8.1, Visual Paradigm CE, Visual Studio2013, Windows Kits, Windows Phone SDK8.1, Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC, AdobeBridge CS3, AdobeDeviceCentralCS3, Adobe ExtendScript Toolkit 2, Adobe Photoshope CS3, DVD-студия Windows,</p>

		GoogleChrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Visual Studio Installer, Windows Media Center, WinSCP
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а. . Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G- i34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT- D2110XE	1С Предприятия8 (8.2), 7-Zip, ABBYY Lingvo12, Alice 3, Anaconda3, Autodesk, CodeBlocks, CorelDRAW X7, Dia, Directum4.8, DosBox-0.74, Farmanager, Firebird 2.5, FlameRobin, Foxit Reader, Free Pascal, Geany, Ghostscript, Git, Greenfoot, gsview, Inscapе0.91, Java, Java development Kit, Kaspersky, Lazarus, LibreOffice4.4, MatLab R2017b, Maxima 5.37.2, Microsoft Expression, Microsoft Office2013, Microsoft Silverlight, Microsoft Silverlight 5SDK- пус, MicrosoftSistem Center, Microsoft Visial Studio2012, MikTeX2.9, MySQL, NetBeans, Notepad++, Oracle VM VirtualBox, PascalABC.NET, PostgreSQL 9.4, PTC Mathcad, Putty, PyQt GPL v5.4.1 for Pythonv 3.4, Python2.7(3.4,3.6), QGIS Brighton, RStudio, SAM CoDeC Pack, SharePoint, Strawberry Perl, Tecnomatix, TeXnicCenter, TortoiseSVN, Unity2017.3.1f1, Veusz, Vim8.1, Visual Paradigm CE, Visual Studio2013, Windows Kits, Windows Phone SDK8.1, Xilinx Design ToolsAcrobat ReaderDC, AdobeBridge CS3, AdobeDeviceCentralCS3, Adobe ExtendScript Toolkit 2, Adobe Photoshope CS3, DVD-студия Windows, GoogleChrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Visual Studio Installer, Windows Media Center, WinSCP

Для освоения дисциплины требуется наличие компьютерного оборудования со стабильным Internet-подключением.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## **VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Для дисциплины «Специализированные пакеты моделирования» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

- Собеседование (УО-1)
- Доклад / сообщение (УО-3)

Письменные работы:

- Практическая работа (ПР-6)

### **Устный опрос**

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Доклад / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **Письменные работы**

Согласно специфике учебной дисциплины письменные работы заключаются в выполнении лабораторных работ (по разделу 1 на основе доступных Internet-ресурсов, по разделам 2,3 – при помощи одного из изучаемых специализированных пакетов моделирования).

Практическая работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

### **Примеры типовых заданий лабораторных работ**

#### *Практическая работа № 1*

Найдите в Internet не менее 10 открытых ресурсов (форумы, официальные сайты поддержки), связанных с использованием специализированных пакетов моделирования (MathCad, Wolfram Mathematica, Wolfram Alpha, Maple,

MATLAB и т.д.). Дайте краткое описание каждого ресурса, сделайте сравнительную характеристику содержания по степени их «полезности» для освоения теоретической и практической части курса, расставьте по рейтингу (на ваш взгляд, по 10 бальной шкале в порядке убывания).

### Практическая работа № 2

1. Ознакомьтесь с опциями меню MathCad. Найдите панели инструментов для набора математических выражений. Наберите выражение:

$$\frac{\sqrt{xy+4x-21y}}{(x^2+y^2)(x-y)^3} \sqrt{\frac{2x-y}{y^2(x+1)^2}}$$

2. Вычислите:  $4!$ ;  $\sqrt{27}$ ;  $\sin\left(\frac{\pi}{3}\right)\cos\left(\frac{5\pi}{3}\right)$ ; значение выражения из п. 1 при  $x=5$ ,  $y=-3$ .

3. Вычислите сумму и произведение:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{n^2(n+1)^2}$ ,  $\prod_{n=1}^{\infty} \cos \frac{3}{2^n}$

4. Найдите производные следующих функций в точке (для  $f(x)$  найдите первую производную, для  $y$  порядок производной указан в скобках):

1)  $x=2$ :  $f(x) = \frac{1}{2} \ln \frac{1-\sqrt{1-x^2}}{1+\sqrt{1-x^2}} + \sqrt{1-x^2} + \arcsin x$ ;

2)  $x=4$ :  $y = \frac{1+x}{1+x^3}$  {y<5>};

Для функции  $f(x)$  вычислить вторую производную символично.

5. Вычислите:  $\int_1^5 x\sqrt{x^2+1} \ln \sqrt{x^2-1} dx$ ;  $\int_{-2}^{\infty} \frac{x \ln x}{(1+x^2)^2} dx$ .

6. Разложите в ряд Тейлора функцию  $f(x) = \sin(x)$  в точке  $x=3$ . Получите первые 8 слагаемых ряда.

### Практическая работа № 3

1. Постройте графики функций:

(a)  $y = \sin x + \cos^2 x$ ; (b)  $x = a(t - \sin t)$ ,  $y = a(1 - \cos t)$ .

Примените к каждому графику следующие виды форматирования графической области и ее элементов: измените толщину линии, измените сплошную линию на пунктир; измените цвет графика; сделайте надписи к графикам.

2. Постройте график функции  $f(x, y) = 30x^2 + 43y^2$ ,  $x=0..40$ ,  $y=0..50$ . Примените известные вам виды форматирования графической области и ее элементов.

### Практическая работа № 4



1. Создайте матрицу  $A_{20 \times 20}$  с элементами  $\sin(ij)$ , по  $i$  – шаг 0,3, по  $j$  – шаг 0,2. Найдите для полученной матрицы: след; детерминант; ранг; обратную матрицу; транспонированную матрицу; скалярное произведение третьей и пятой строк матрицы.

2. Найдите канонический вид следующей формы:

$$11x_1^2 + 5x_2^2 + 20x_3^2 + 16x_1x_2 + 4x_1x_3 - 20x_2x_3.$$

3. Считайте из внешнего файла, содержащего матрицу  $A_{20 \times 20}$  из задания 1, подматрицу  $B_{3 \times 3}$ , начиная с 5 строки, 3 столбца. Найдите собственные вектора и собственные значения полученной матрицы. Найдите  $\min$  элемент матрицы  $B$ .

### Практическая работа № 5

1. Создайте квадратную матрицу  $A_{5 \times 5}$ , вектор свободных членов  $B$  с соответствующей размерностью. Заполните их при помощи генератора случайных чисел. Решить СЛАУ  $AX=B$

1) вычислением обратной матрицы

2) при помощи блока Given-find.

2. Решите нелинейное алгебраическое уравнение  $8x^2 + 2x + 3 = 0$  при помощи `root(exp,var)`, `polyroots(exp)`.

3. Вычислите все корни многочлена  $5x^4 + 3x^3 + 8x^2 + 2x + 3 = 0$ .

4. Найдите приближенное решение уравнения из задания 3 с использованием функции `minerr(x1,...)` при различных значениях начального приближения.

5. Решите систему уравнений из задания 1 символьно.

### Практическая работа № 6

1. Создайте квадратную матрицу  $A_{i \times j}$  размерностью  $N \times N$  ( $N=3..10$ ,  $i,j=0..N$ ), вектор свободных членов  $B$  с соответствующей размерностью. Заполнить при помощи генератора случайных чисел. Реализуйте программный блок решения СЛАУ  $AX=B$  методом Гаусса.

2. Реализуйте программный блок решения нелинейных уравнений методом Ньютона. Решите уравнение  $10x^2 - 6x + 3 = 0$ .

3. Реализуйте программный блок решения систем ОДУ методом Рунге-

Кутта. Решите систему ОДУ 
$$\begin{cases} x'(t) = -3(x(t) - y(t)) \\ y'(t) = -x(t) * z(t) + 26.5x(t) - y(t) \\ z'(t) = x(t) * y(t) - z(t) \end{cases}$$
 при начальных

условиях  $x(t) = z(t) = 0$ ,  $y(t) = 1$ . Представьте решение в виде графика.

### Практическая работа № 7

1. При помощи системы Mathematica или онлайн-ресурса Wolfram Alpha вычислите значение выражения  $\operatorname{tg}10^\circ \operatorname{tg}50^\circ \operatorname{tg}70^\circ - \frac{1}{\sqrt{3}}$ .

3. Найдите в справочной базе данных различные способы набора символов греческого алфавита. Наберите выражение

$$\cos^2(2\pi\alpha) + \cos^2\left(\frac{\pi}{3}\beta\right) + \cos^2\frac{3\pi}{2}\sin^2(3\pi\gamma),$$

вычислите его значение при  $\alpha=2$ ,  $\beta=3$ ,  $\gamma=1/3$ .

4. Постройте графики следующих функций (если задан параметр, то вывести на одном графике кривые для трех значений параметра):

1)  $y(x) = \sin(x) + \cos^2(x)$ ;

2)  $x = a(t - \sin t)$ ,  $y = a(t - \cos t)$ .

5. Постройте в одной координатной системе графики функций  $z(x, y) = x^2 + y^2$ ,  $f(x, y) = -x^2 - y^2$  ( $x \in [-2; 2]$ ,  $y \in [-2; 2]$ ). Ограничьте область отображения графиков неравенством  $x^2 + y^2 \leq 2$ .

### Практическая работа № 8

1. Вычислите суммы и произведения:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{n^2(n+1)^2}, \quad b) \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^i j + 3j, \quad c) \prod_{n=1}^{\infty} \cos \frac{3}{2^n}.$$

Если верхний предел не определен (равен бесконечности), вычисления произвести символично.

2. Вычислите числовое значение  $\frac{49 + 234,5 - 3\sqrt{1\frac{2}{3}}}{\sqrt{4 + 0,0003}}$  с точностью до 20 знака

после запятой.

3. Вычислите разность  $a - b$ , где  $a$  – значение выражения, полученное в задании 2,  $b$  – значение суммы, полученной в задании 1.

4. Разложите функцию  $f(x) = (1+x)\ln(1+x)$  в ряд в окрестности точки  $x = 5$ .

5. Найдите производные следующих функций:

$$1) f(x) = (\ln x)^x : x^{\ln x}; \quad 2) f(x) = \frac{1+x}{1+x^3};$$

6. Вычислите интегралы:

$$1) \int x\sqrt{x^2+1} \ln \sqrt{x^2-1} dx; \quad 2) \int_0^4 \frac{\sin x \cos^2 x}{1+\cos^2 x} dx.$$

7. Вычислите пределы следующих функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - \sqrt[3]{27-x}}{x + 2\sqrt[3]{x^4}}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2+1}{x^2-2} \right)^{x^4}.$$

8. Найдите все целые положительные корни уравнения  $x^2 + 2y^3 = 3681$ .

### Практическая работа № 9

1. Создайте квадратную матрицу размерностью  $10 \times 10$  с элементами  $i + j^2$ , по  $i$  – шаг 1, по  $j$  – шаг 0.2. Найдите для полученной матрицы: след; детерминант; ранг; обратную матрицу; транспонированную матрицу; скалярное произведение первого и последнего столбца матрицы.

2. Найдите канонический вид следующей формы:

$$x_1^2 + x_2^2 + 5x_3^2 - 6x_1x_2 - 2x_1x_3 + 2x_2x_3.$$

3. Выберите из матрицы, созданной в задании 1, квадратную подматрицу  $A$  размерностью  $3 \times 3$ , начиная со второй строки и третьего столбца, и вектор  $B$  из трех элементов, начиная с пятого элемента последнего столбца. Найдите численное решение системы линейных уравнений  $AX=B$ .

### Практическая работа № 10

1. Упростите выражения, используя функции для символьных преобразований:

$$a) \left[ \frac{x + \sqrt{xy}}{x\sqrt{x} - y\sqrt{y}} + \frac{(\sqrt{x} - \sqrt{y})^3 + 2x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{3}{2}}}{3x^2 + 3y\sqrt{xy}} \right]^{-2} \cdot (x^2 + xy - 2y^2)^{-1};$$

$$b) \frac{x^3 + x^2 + x + 1}{x^2 + 1}; \quad c) 2\cos^2 2b - \cos 4b;$$

$$d) (tg a + tg b)ctg(a+b) + (tg a - tg b)ctg(a-b).$$

2. Выделите в выражении  $(1+x+a)^4$  коэффициенты при степенях переменной  $x$ .

3. Выделите из полинома – результата задания 2 часть выражения со слагаемыми, не содержащими переменную  $x$ . Сделайте в полученном результате замену  $a \rightarrow (1+a)^2$ . Упростите полученное выражение.

### Практическая работа № 11

1. 2D графика

1) Постройте график функции  $f(x) = x\sqrt{x}/5$  на плоскости.

2) Измените стандартный стиль отображения графика (цвет, тип, толщина линии).

3) Измените стандартное отображение системы координат (оси есть/нет; подписи к осям; количество делений по каждой из осей; диапазон по каждой из осей (полный / ограниченный) и т.д.).

## 2. 3D графика

1) Для заданной в задаче 1 функции постройте поверхность вращения вокруг оси  $u$ .

2) Измените стандартное отображение поверхности вращения (цветовая гамма, отображение сетки (есть / нет) и т.д.).

3) Измените стандартное отображение системы координат (оси есть / нет, подписи к осям, количество делений, диапазон по каждой из осей (полный / ограниченный) и т.д.).

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

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

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Специализированные пакеты моделирования» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Форма отчётности по дисциплине – зачет (3-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине складывается из результатов лабораторных работ, результатов оценки доклада и результатов ответа на один теоретический вопрос.

### **Методические указания по сдаче зачета**

Зачет принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по распоряжению заведующего кафедрой (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Школы по учебной и воспитательной работе, заведующий кафедрой имеет право принять зачет в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения зачета (устная, письменная и др.) утверждается на заседании кафедры по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего

зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В электронную зачетную книжку студента вносится запись «зачтено» / «не зачтено». В случае невыполнения или ненадлежащего выполнения студентом всех этапов текущей аттестации (опрос, лабораторные работы, доклад с презентацией) вносится запись «не допущен». При неявке студента на зачет в ведомости делается запись «не явился».

### **Вопросы к зачету**

1. Понятие системы компьютерного моделирования. История развития специализированного программного обеспечения. Специализированные пакеты моделирования в различных областях науки и техники (назвать несколько примеров и области их применения).

2. Современные пакеты символьной алгебры MathCAD и Mathematica: предназначение, принципы работы, основные возможности.

3. MathCAD. Основные системные требования. Пользовательский интерфейс. Справочная система.

4. MathCAD. Типы данных, константы и переменные. Операторы и функции. Встроенные и пользовательские функции.

5. MathCAD. Ввод и редактирование формул. Представление результатов вычислений. Текстовые области.

6. MathCAD. Основные операции математического анализа: сумма, произведение, дифференцирование и интегрирование функции, разложение в ряд.

7. MathCAD. Инструменты работы с графикой. Построение 2D и 3D графиков. Графические опции и директивы.

8. MathCAD. Инструменты работы с матрицами и векторами. Функции сортировки. Функции вычисления различных числовых характеристик матриц.

9. MathCAD. Инструменты решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.

10. MathCAD. Символьное решение уравнений, систем уравнений и неравенств.

11. MathCAD. Программный модуль. Основные операторы: присваивания, условные операторы, циклы, прерывания.

12. MathCAD. Взаимодействие с другими приложениями: запись в файл / чтение из файла; передача данных между MathCAD и MS Excel.

13. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Структура системы: ядро, пользовательский интерфейс. Справочная база данных.

14. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Основные соглашения по синтаксису языка Wolfram Language. Понятие о «ноутбуках» и ячейках.

15. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Типы данных и объектов. Константы и переменные. Функции и операторы (арифметические, логические). Подключение внешних функций.

16. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Основы работы с графикой в системе, графические опции и директивы. Построение 2D и 3D графиков.

17. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Инструменты работы со списками и массивами.

18. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Расширенные математические вычисления: суммы и произведения, производные, интегралы, пределы.

19. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Решение алгебраических и дифференциальных уравнений. Разложения функций в степенные ряды.

20. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Инструменты работы с символьными выражениями и их частями. Подстановки. Замены. Рекурсивные функции. Задание математических отношений.

21. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Символьное упрощение выражений. Раскрытие и расширение выражений. Функции для работы с полиномами.

22. Wolfram Mathematica и Wolfram Alpha. Понятие о языке программирования сверхвысокого уровня Wolfram Language.

### **Критерии выставления оценки студенту на зачете**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	1) Студент показал развернутый ответ на заданный теоретический вопрос, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно. 2) Выполнено не менее 10 лабораторных работ (91%). 3) Выполнен доклад с презентацией по выбранной теме.

«не зачтено»	<p>1) Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности.</p> <p>2) Выполнено менее 10 лабораторных работ.</p> <p>3) Не выполнен доклад по выбранной теме, не подготовлена презентация.</p>
--------------	--

### **Текущая аттестация студентов**

Текущая аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме опроса и защиты лабораторных работ, осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- степень усвоения теоретических знаний – оценивается в форме собеседования, доклада с презентацией;
- уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты выполненных заданий лабораторных работ.

*Текущий контроль* заключается в собеседовании (опросе), проверке правильности выполнения заданий лабораторных работ, заслушивании доклада. Для оценки результатов текущего контроля используется зачетная система (зачтено / не зачтено).

### **Критерии оценки результатов опроса**

Опрос проводится в форме коротких теоретических вопросов по тематике соответствующего раздела. Допускается одна/две неточности или одна негрубая ошибка в формулировках общих понятий во время опроса.

### **Тематика лабораторных работ**

1. Пакеты компьютерного моделирования, история развития и современное состояние.
2. Основы работы с MathCAD.
3. Графики в MathCAD.
4. Работа с массивами (векторами и матрицами) в MathCAD.
5. Средства решения уравнений и систем уравнений в MathCAD.
6. Программирование в MathCAD.
7. Основы работы с системой Mathematica и онлайн-сервисом Wolfram Alpha.
8. Основные возможности системы Mathematica и онлайн-сервиса Wolfram Alpha в обычных вычислениях.
9. Работа со списками и массивами в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha.

10. Символьные вычисления в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha.

11. Основы работы с графикой в системе Mathematica и онлайн-сервисе Wolfram Alpha.

### **Критерии оценки лабораторных работ**

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполняет лабораторную работу в полном объёме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет вычисления. Допускается один/два недочёта или одна негрубая ошибка. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить; не умеет обобщать фактический материал. Практическая работа не выполнена.

### **Тема доклада с презентацией**

«Специализированные пакеты моделирования и системы компьютерной алгебры. Сравнительный анализ характеристик и направлений использования».

### **Критерии оценки доклада с презентацией**

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент/группа студентов точно определили содержание и составляющие части доклада, умеют аргументировано отвечать на вопросы, связанные с содержанием доклада. Показано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Презентация хорошо структурирована, слайды логически взаимосвязаны, правильно отражают тематику доклада. Презентация содержит основные формулировки, выводы и список использованных источников. Допускается один/два недочёта или одна негрубая ошибка. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объём выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допущены одна и более грубых ошибок, которые не может исправить; не умеет обобщать фактический материал; текст доклада и презентация не подготовлены.