




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  
  
Подпись Р.И. Дремлюга  
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора Академии цифровой  
трансформации  
  
(подпись)  
«03» марта 2023 г.  
Еременко А.С.  
(ФИО)



**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*

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 от «16» декабря 2022 г. № 4

И.о. директора Академии цифровой трансформации: кандидат технических наук, профессор Еременко А.С.

Составители:

к.ф.-м.н. О.В. Дудко, ассистент А.Д. Синягина

Владивосток

2023



I. *Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании*

\_\_\_\_\_,  
протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

II. *Рабочая программа пересмотрена на заседании*

\_\_\_\_\_, и  
утверждена на заседании

\_\_\_\_\_,  
протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

III. *Рабочая программа пересмотрена на заседании*

\_\_\_\_\_, и  
утверждена на заседании

\_\_\_\_\_,  
протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

IV. *Рабочая программа пересмотрена на заседании*

\_\_\_\_\_, и  
утверждена на заседании

\_\_\_\_\_,  
протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

V. *Рабочая программа пересмотрена на заседании*

\_\_\_\_\_, и  
утверждена на заседании

\_\_\_\_\_,  
протокол от «\_\_\_»\_\_\_\_\_202\_\_г. № \_\_\_\_\_.

## 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; описывать методики выполнения аналитических работ	Знает основные методики и практики выполнения аналитических работ
	Умеет выявлять проблемы и сложности в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации
	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

## III. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семе	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Ле к	Ла б	П	О ч	С р	Ко н т ро ль	
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	-	

## **IV. 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.

## **V. 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 онлайнсервисе Wolfram Alpha»

**Самостоятельная работа №12.** Подготовка доклада с презентацией по выбранной теме **Самостоятельная работа №13.** Подготовка к итоговому контролю знаний

## VI. 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 Wolfram Alpha»	3 часа	Работа на лабораторных занятиях (ПР -6)
8	9 неделя семестра	Подготовка к выполнению лабораторной работы № 8 «Основные возможности системы Mathematica и онлайнсервиса 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 онлайнсервисе 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. Internetресурсов) 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, LaTeX2 $\epsilon$  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).

## VI. 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;	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



		описывать методики выполнения аналитических работ	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	

			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	
--	--	--	---	-----------------------------	--

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	
			Умеет примерять		вопросы к зачету 13-22

			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	

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.

## VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОМЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Дьяконов В.П. Mathematica 5.1/5.2/6 в математических и научнотехнических 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 научнотехнических 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 Photoshpe 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/>

## **VIII. 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. Обратить 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.

## **IX. 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 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 5SDKрус, 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 Photoshoper CS3, DVD-студия Windows,</p>
		<p>GoogleChrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Visual Studio Installer, Windows Media Center, WinSCP</p>



<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус D, ауд. D 733,733а. . Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360Gi34164G500UDK с лицензионными программами Microsoft Office 2013(13 шт.) и аудиовизуальными средствами проектор Panasonic DLPPjectorPTD2110X E</p>	<p>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 5SDKрус, 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, Pyton2.7(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 Photoshpe CS3, DVD-студия Windows, GoogleChrome, Internet Explorer, ITMOproctor, Mozilla Firefox, Visual Studio Installer, Windows Media Center, WinSCP</p>
--	---	--

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 научнопроизводственных 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.