

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Выполнение математических расчетов в Excel

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Южно-Сахалинск
2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины **Выполнение математических расчетов в Excel** являются:

- формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков для решения прикладных задач с использованием табличного процессора Microsoft Excel достаточных для освоения основной профессиональной образовательной программы направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика;
- формирование составляющих частей общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина **Выполнение математических расчетов в Excel**, относится к разделу Б1 (Б1.В.ДВ.02.02).

Изучение данной дисциплины проходит параллельно с изучением дисциплин:

- математический анализ,
- дифференциальные уравнения,
- физика

Базируется на знаниях, полученных в результате изучения таких дисциплин как:

- алгебра и аналитическая геометрия,
- компьютерная алгебра,
- математическая логика.
- математический анализ,

В свою очередь изучение данной дисциплины предшествует изучению дисциплин

- комплексный анализ.
- теория вероятностей и математическая статистика,
- численные методы,
- методы оптимизаций,
- компьютерное моделирование,

Дисциплина позволяет использовать табличного процессора Microsoft Excel для решения прикладных задач и стандартных задачи профессиональной. Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины **Выполнение математических расчетов в Excel**, применяются ими во время производственной и преддипломной практик и в их профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

(ОПК-2)	— способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
(ОПК-4)	— способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

профессиональные компетенции (ПК):

(ПК-4)	– способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности;
(ПК-5)	– способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет") и в других источниках;

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- основные приемы выполнения математических расчетов в Excel;
- способы анализа полученной информации.

Студент должен **уметь**:

- практически решать задачи прикладной математики с использованием средств табличного процессора Microsoft Excel;
- подготавливать документы с использованием средств табличного процессора Microsoft Excel.

Студент должен **владеть** навыками:

- подготовки технических текстов;
- выполнения расчетов согласно математической модели задачи с использованием средств табличного процессора Microsoft Excel.

4. Структура и содержание дисциплины

Для **заочной** формы обучения общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		всего	лаб	КонтПА	контроль	срс	зет	
1	5	72	6	1	3	62	2	зачет
итого		72	6	1	3	62	2	

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации	
			Лаб	СРС	зачет	По неделям семестра	По семестрам
1.	Математические функции в Excel	V		3	3	Самостоятельная работа по теме	выполнение практических заданий, зачёт
2.	Построение двумерных и трехмерных графиков	V		3		Самостоятельная работа по теме	
3.	Нахождение решения уравнений	V	1	5		Выполнение практического задания	
4.	Матричные операции в Excel. Нахождение решений систем линейных уравнений	V	1	5		Выполнение практического задания	
5.	Решение систем уравнений с параметром с использованием Excel.	V		4		Выполнение практического задания	
6.	Комплексные числа в Excel	V		4		Выполнение практического задания	
7.	Линейная регрессия в Excel	V	1	6		Выполнение практического задания	

8.	<i>Решение оптимизационных задач в Excel</i>	V	1	4		Выполнение практического задания	
9.	<i>Реализация в Excel итерационных методов</i>	V	1	6		Выполнение практического задания	
10.	<i>Численное дифференцирование в Excel</i>	V		6		Выполнение практического задания	
11.	<i>Численное интегрирование в Excel</i>	V	1	10		Выполнение практического задания	
12.	<i>Методы численного решения дифференциальных уравнений с помощью Excel</i>	V		6		Выполнение практического задания	
	Итого за семестр	71	6	62	3		

В учебном плане не предусмотрено лабораторных занятий в интерактивной форме

Содержание дисциплины

Тема 1. Математические функции в Excel

Математические функции округления, условного суммирования, преобразования чисел, произвольных значений и функции комбинаторики.

Тема 2. Построение двумерных и трехмерных графиков

Создание графиков. XY-график двух векторов. XY-график вектора и ранжированной переменной, XY-график функции. Создание и форматирование трехмерных графиков.

Тема 3 Нахождение решения уравнений.

Графическое решение уравнений. Уточнение корней уравнения с помощью инструмента «Подбор параметра»

Тема 4. Матричные операции в Excel. Нахождение решений систем линейных уравнений.

Матричные вычисления. Решений систем алгебраических уравнений матричным способом

Тема 5 Решение систем уравнений с параметром с использованием Excel.

Решение уравнений и систем уравнений с параметром.

Тема 6. Комплексные числа в Excel.

Задание комплексных чисел в Excel. Функции для работы с комплексными. Решение задач.

Тема 7. Линейная регрессия в Excel.

Встроенные функции для расчета параметров модели линейной регрессии. Надстройка «Пакет анализа»

Тема 8. Решение оптимизационных задач в Excel.

Способы выполнения символьных вычислений. Символьная алгебра (упрощение выражений, приведение подобных слагаемых, ряды и т.д.). Математический анализ (Дифференцирование, интегрирование, разложение в ряд). Решение уравнений

Тема 9. Реализация в Excel итерационных методов

Вычисление суммы ряда. Циклические вычисления и нахождение корней уравнения. Метод дихотомии

Тема 10. Численное дифференцирование в Excel.

Вычисление производной функции одной переменной. Построение касательной к графику функции.

Тема 11. Численное интегрирование в Excel.

Вычисление определенных интегралов средствами Excel.

Тема 12. Методы численного решения дифференциальных уравнений с помощью Excel.

Решение ОДУ первого порядка. Решение ОДУ высшего порядка.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины **Выполнение математических расчетов в Excel** применяются следующие образовательные технологии:

- проведение лабораторных занятий с использованием мультимедиа проекторов;
- выполнение практических заданий по темам и тестирования созданных студентами файлов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма контроля для заочной формы обучения – **зачет**)

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ**I. Матричные операции в Excel**

1). Найдите произведение матриц **A×B**, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$$

2). Найдите определитель произведения матриц **B×A**, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix}$$

3). Найдите матрицу, обратную данной

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{pmatrix}$$

4). Предприятие выпускает продукцию трёх видов **P1,P2,P3** и использует сырьё двух типов **S1** и **S2** . Нормы расхода сырья характеризуются матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$$

где каждый элемент показывает, сколько единиц сырья **j**-го типа расходуется на единицу продукции. Стоимость единицы каждого типа сырья задана матрицей

$$C = \begin{pmatrix} 50 \\ 40 \end{pmatrix}$$

Определите стоимость затрат сырья на единицу продукции

5). Проверьте верно ли утверждение $(A+B)C=AC+BC$ для следующих матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

6) Найдите решение следующих систем:

$$\begin{array}{l} a) \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases} \\ b) \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 18 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -8 \end{cases} \\ c) \begin{cases} 2x - 3y + z - 2 = 0 \\ x + 5y - 4z + 5 = 0 \\ 4x + y - 3z + 4 = 0 \end{cases} \end{array}$$

7) Найдите решение следующих систем:

$$\begin{array}{l} \begin{cases} 8x + 5y = 10 \\ 5x + 2y = 4 \\ 7x + 4y = 8 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - 4y + 3z = 1 \\ 3x - y + 5z = 2 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 6x - 2x + 10z = 4 \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y - z = 1 \\ x + 2y - 3z = 5 \\ 4x - 2y - 2z = 2 \\ x + 3y + 4z = 6 \end{cases} \end{array}$$

II. Комплексные Числа

1. Вещественная часть комплексного числа равна 6, мнимая часть равна -2.

Преобразовать в комплексное число в алгебраической форме.

Найти сопряженное ему число.

2. Выполнить над комплексными числами $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 5 - 7i$ заданными в алгебраической форме следующие действия:

$$z_1 + z_2 \quad z_1 - z_2 \quad z_1 * z_2 \quad z_1 / z_2 \quad z_1^2$$

3. Вычислить:

$$\begin{array}{l} a. \sin(1 + 2i)\cos(2 - 3i) \\ b. \ln(2 - 2i)/\sin(3 + 2i). \\ c. \log_{10}((2 + 4i)(-3 - 2i)) \end{array}$$

4. Представить комплексное число $z_1 = 2 + 3i$ в тригонометрической форме и показательной формах

5. Найти $\sqrt[4]{-16}$

6. Найти решение уравнения

$$x^2 - 6x + 13 = 0$$

7. Найти решение уравнения полиномиального уравнения:

$$x^3 + 9x^2 + 33x + 65 = 0.$$

$$x^4 + 2x^3 + 30x^2 + 74x + 725 =$$

III. Определить, при каком значении параметра а система имеет единственное решение.

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9; \\ y - |x| = a. \end{cases}$$

IV. Найти производную функции

$Y = 2x^3 + x^2$ в точке $x = 3$. Производная, вычисленная аналитическим методом, равна 6

V. Вычислить определенный интеграл

$$\int_0^3 2x dx$$

Величина интеграла, вычисленная аналитически, равна 9.

Примерные вопросы к зачету

1. Математические функции округления, условного суммирования, преобразования чисел, произвольных значений и функции комбинаторики.
2. Создание графиков. XY-график двух векторов. XY-график вектора и ранжированной переменной, XY-график функции. Создание и форматирование трехмерных графиков.
3. Графическое решение уравнений. Уточнение корней уравнения с помощью инструмента «Подбор параметра»
4. Матричные вычисления. Решений систем алгебраических уравнений матричным способом
5. Решение уравнений и систем уравнений с параметром.
6. Задание комплексных чисел в Excel. Функции для работы с комплексными. Решение задач.
7. Встроенные функции для расчета параметров модели линейной регрессии. Надстройка «Пакет анализа»
8. Способы выполнения символьных вычислений. Символьная алгебра (упрощение выражений, приведение подобных слагаемых, ряды и т.д.). Математический анализ (Дифференцирование, интегрирование, разложение в ряд). Решение уравнений
9. Вычисление суммы ряда. Циклические вычисления и нахождение корней уравнения. Метод дихотомии
10. Вычисление производной функции одной переменной. Построение касательной к графику функции.
11. Вычисление определенных интегралов средствами Excel.
12. Решение ОДУ первого порядка. Решение ОДУ высшего порядка.

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется,

- студенту глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.
- студенту твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.

- студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Ахмадиев, Ф. Г. Решение задач прикладной математики с применением табличного процессора EXCEL : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. Ф. Гиззятов. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5-7829-0545-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73319.html>
2. Агафонова, Н. С. Технология расчетов в MS Excel 2010 : учебное пособие / Н. С. Агафонова, В. В. Козлов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 97 с. — ISBN 978-5-9585-0699-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61434.html>
3. Воскобойников, Ю. Е. Построение моделей временных рядов (с примерами в Excel) : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 185 с. — ISBN 978-5-7795-0721-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68826.html>

б) дополнительная литература:

1. Веденеева, Е. А. Функции и формулы Excel 2007. Библиотека пользователя / Е. А. Веденеева. — СПб.: Питер, 2008. — 384 с.
2. Свиридова, М. Ю. Электронные таблицы Excel / М. Ю. Свиридова. — М.:Academia, 2008. — 144 с.
3. Серогодский, В. В. Графики, вычисления и анализ данных в Excel 2007 / В. В. Серогодский, Р. Г. Прокди, Д. А. Козлов, А. Ю. Дружинин. — М.: Наука и техника, 2009. — 336 с.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины.

1. www.exponenta.ru/educat/systemat/hanova/equation/math.asp
2. <http://rcs.chemometrics.ru/Tutorials/excel.htm>
3. <https://excel2.ru/gruppy-statey/matricy>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для преподавания и изучения дисциплины используется компьютерный класс, обеспеченный проектором и сопутствующим оборудованием, настенной доской для текущих записей. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические пособия кафедры информатики.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика** профилю подготовки **Системное программирование и компьютерные технологии**.

Автор: доцент кафедры информатики

Филиппова Г.В.

Рецензент: доцент кафедры информатики,

Вашакидзе Н.С.

Рассмотрена на заседании кафедры информатики от 19 сентября 2017 года, протокол № 1.