

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления, экономики и финансов  
Центр бакалавриата Экономика



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по образовательной деятельности КФУ  
\_\_\_\_\_ Турилова Е.А.  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Решение математических задач в пакетах математических программ

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: Экономика предприятий и организаций

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Багоутдинова А.Г. (Кафедра общей математики, отделение математики), AGBagoutdinova@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Назначение и функции пакета компьютерной математики wxMaxima

Должен уметь:

Использовать пакет 'wxMaxima' для:

решения задач элементарной математики;

построения графиков функций и поверхностей;

решения задач матричной алгебры;

решения задач символьного дифференцирования и интегрирования функций одной переменной.

Должен владеть:

Навыками решения типовых задач с применением математического пакета wxMaxima.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Использовать стандартные команды пакета 'wxMaxima' для решения различных типовых математических и экономических задач

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "ФТД.N.01 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 38.03.01 "Экономика (Экономика предприятий и организаций)" и относится к факультативным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тель-ная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Основы Maxima	1	2	0	2	0	0	0	4
2.	Тема 2. Построение графиков и поверхностей в Maxima	1	2	0	2	0	0	0	4
3.	Тема 3. Решение задач элементарной математики в Maxima	1	2	0	2	0	0	0	4
4.	Тема 4. Задачи линейной алгебры в Maxima	1	2	0	2	0	0	0	4
5.	Тема 5. Решение некоторых задач математического анализа в Maxima	1	2	0	2	0	0	0	4
6.	Тема 6. Применение дифференциального исчисления в экономике	1	2	0	2	0	0	0	4
7.	Тема 7. Задачи нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке	1	2	0	2	0	0	0	4
8.	Тема 8. Интегрирование функций одной переменной в Maxima	1	2	0	2	0	0	0	4
4.2	Тема 9. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов	1	2	0	2	0	0	0	4
Скачать последнюю версию программы можно с ее сайта в сети Интернет: <a href="http://maxima.sourceforge.net/">http://maxima.sourceforge.net/</a> . Русская локализация сайта: <a href="http://maxima.sourceforge.net/ru/">http://maxima.sourceforge.net/ru/</a>			0	18	0	0	0	36	

- Достоинства программы.
- Установка и запуск программы Maxima.
- Интерфейс vxMaxima.
- Ввод простейших команд Maxima.
- Числа, операторы и константы.
- Переменные и функции.

**Тема 2. Построение графиков и поверхностей в Maxima**

В Maxima имеется несколько альтернативных библиотек для отображения графиков функций, наборов точек, трехмерных тел, градиентов и т.д. По умолчанию используется библиотека Plot

- Построение графика функций по точкам (табуляция функций).
- Построение графика функции  $y=f(x)$ .
- Построение графика функции, заданной параметрическими уравнениями.
- Построение графика функции в полярной системе координат.
- Построение трехмерных графиков.

**Тема 3. Решение задач элементарной математики в Maxima**

solve - решение алгебраических уравнений и их систем (в качестве параметров в первых квадратных скобках указывается список уравнений через запятую, во-вторых - список переменных, через запятую)

- Решение уравнений с одной неизвестной.
- Решение системы алгебраических уравнений.
- Задачи на использование процентов.

#### **Тема 4. Задачи линейной алгебры в Maxima**

Вопросы для изучения:

Матрицы. Простейшие операции с матрицами.

Функции для работы с матрицами.

Решение матрич- Матрицы. Простейшие операции с матрицами.

- Функции для работы с матрицами.
- Решение матричных уравнений.
- Решение систем линейных уравнений.

Решение систем линейных алгебраических уравнений осуществляется при помощи функции `linsolve`: `linsolve([уравнение_1, уравнение_2,...], [переменные])`;

#### **Тема 5. Решение некоторых задач математического анализа в Maxima**

Функция `limit` позволяет вычислять пределы последовательностей и функций.

`limit(функция, переменная, значение)`; или `limit(функция, переменная, значение, слева/справа)`;

Функция `diff` позволяет найти производные, как первого, так и более высоких порядков. При наличии у функции нескольких переменных можно найти частную производную по одной из них.

- Вычисление пределов последовательностей, пределов функций.
- Вычисление производных и дифференциалов функций одной переменной.

#### **Тема 6. Применение дифференциального исчисления в экономике**

Условия возрастания и убывания функции на интервале. Экстремум функции: определение, необходимое и достаточные условия существования экстремума. Выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции

Пример. Решение задачи о максимизации прибыли фирмой.

#### **Тема 7. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке**

Правило (схема) отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.

- 1) Найти все максимумы и минимумы функции на отрезке.
  - 2) Найти значения функции на концах отрезка, т. е.  $f(a)$  и  $f(b)$ .
  - 3) Из всех полученных значений функции выбрать наибольшее и наименьшее
- Решение задач.

#### **Тема 8. Интегрирование функций одной переменной в Maxima**

Для нахождения неопределенного интеграла в качестве аргументов указывается функция и переменная интегрирования.

`integrate(функция, переменная)`.

При нахождении значения определенного интеграла помимо рассмотренных параметров указываются пределы интегрирования.

В качестве пределов интегрирования могут фигурировать бесконечность (`inf`) и минус бесконечность (`minf`).

`integrate(функция, переменная, левый предел, правый предел)`.

- Вычисление неопределенных интегралов.
- Вычисление определенных интегралов.
- Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры.

#### **Тема 9. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов**

Построение эмпирической формулы состоит из двух этапов:

выбора общего вида формулы; определение параметров формулы, наилучшим образом согласующейся с опытными данными.

Наиболее часто в качестве эмпирических формул выбирают линейные, степенные и показательные функциональные зависимости.

- Постановка задачи.
- Суть метода.
- Графическая иллюстрация
- Пример.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Дистанционный курс - <https://www.intuit.ru/studies/courses/3484/726/info>

Учебник - <ftp://ftp.altlinux.ru/pub/people/black/MethodBooks/Maxima.pdf>

Учебник - <http://kit.znu.edu.ua/iLec/9sem/CAB/LIT/maxima2-met1.pdf>

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

### **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Руководство к решению задач - [https://kpfu.ru/docs/F1587339172/abzalilov\\_malakaev\\_shirokova.pdf](https://kpfu.ru/docs/F1587339172/abzalilov_malakaev_shirokova.pdf)

Установка программы - <http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>

Учебное пособие - [https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F39055617/Malakaev\\_M.S.\\_Sekaeva\\_L.R.\\_Tjuleneva\\_O.N..pdf](https://shelly.kpfu.ru/e-ksu/docs/F39055617/Malakaev_M.S._Sekaeva_L.R._Tjuleneva_O.N..pdf)

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.</p> <p>Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>
практические занятия	<p>Посещение и работа студента на практическом занятии позволяет в процессе решения практических задач и коллективного обсуждения результатов их решения глубже усвоить теоретические положения, сформировать отдельные практические умения и навыки, научиться правильно обосновывать методику выполнения расчетов, четко и последовательно проводить расчеты, формулировать выводы и предложения. Работа на практическом занятии дает возможность студенту всесторонне изучить дисциплину и подготовиться для самостоятельной работы.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа во вне аудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повторение лекционного материала;</li> <li>- подготовки к семинарам (практическим занятиям);</li> <li>- изучения учебной и научной литературы;</li> <li>- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.</li> </ul>
зачет	<p>Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде письменного (устного) зачета. При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности.</p>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**



Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки "Экономика предприятий и организаций".



*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
ФТД.N.01 Решение математических задач в пакетах  
математических программ*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: Экономика предприятий и организаций

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

**Основная литература:**

1. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов / М.Л.Казарян, И.Д.Музаев, Е.Г.Гюева. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с.ISBN 978-5-16-106772-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972756> (дата обращения: 12.12.2023). - Режим доступа: по подписке.
2. Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 472 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018923-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2079248> (дата обращения: 12.01.2024). - Режим доступа: по подписке.
3. Ячменев, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564> (дата обращения: 12.12.2023). - Режим доступа: по подписке.

**Дополнительная литература:**

1. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов./ Р. Ш. Марданов, А. Ю. Хасанова, Р. А. Султанов, А. Г. Фатыхов; под научной редакцией проф. Р. Ш. Марданова.- Казань: Казан. Гос. Ун.-т, 2009. - 576 с. - 1403 экз.
2. Березина,Н.А. Математика: Учебное пособие / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - Москва: РИОР, 2013. - 175 с. - ISBN 5-369-00061-1. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369492> (дата обращения 12.12.2023). - Режим доступа: по подписке.
3. Лурье, И. Г. Высшая математика. Практикум : учебное пособие / И. Г. Лурье, Т. П. Фунтикова. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. - 160 с. - ISBN 978-5-9558-0281-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988445> (дата обращения: 12.12.2023). - Режим доступа: по подписке.

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
ФТД.N.01 Решение математических задач в пакетах  
математических программ*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика

Профиль подготовки: Экономика предприятий и организаций

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows