

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
математического анализа

Шабров С.А.

01.07.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.03.01 Экономическое моделирование
средствами LibreOffice.Calc**

Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

2. Профиль подготовки/специализация:

*Математические методы и компьютерные технологии в естествознании, экономике
и управлении*

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра математического анализа

6. Составители программы: Колесникова Инна Викторовна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры математического анализа

7. Рекомендована: Научно-методическим Советом математического факультета, протокол №0500-07 от 29.06.2021

8. Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели изучения дисциплины:

- изучение вопросов формирования математических моделей в экономических задачах;
- развитие логического мышления;
- развитие навыков практического использования математических моделей и соответствующих методов;
- приобретение умений использования программы LibreOffice.Calc в решении экономических задач.

Задачи дисциплины:

- овладение студентами основных экономических функций, встроенных в LibreOffice.Calc;
- выработка умений решать типовые задачи с помощью LibreOffice.Calc;
- формирование умений применения экономических расчетов при анализе прикладных задач;
- приобретение навыков работы со специальной математической литературой, а также программой LibreOffice.Calc.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Экономическое моделирование средствами LibreOffice.Calc» относится к учебным дисциплинам вариативной части блока Б1 основной образовательной программы направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки - Бакалавр.

Курс является логическим продолжением преподавания предметов: «Экономика», «Математика» и «Информатика и ИКТ», и осуществляет разумный баланс между общеобразовательным содержанием выбранного профиля и его дальнейшей профессиональной направленностью, что, несомненно, повышает профессиональное самоопределение учащихся и уровень их социальной адаптации.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен оформлять результаты научно-исследовательских работ	ПК-2.1	Знает основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ	Знать: основные стандарты, нормы и правила оформления результатов научно-исследовательских работ Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских работ Владеть: создавать отчеты в среде LibreOffice.Calc, позволяющие решать экономические задачи; проводить анализ экономических процессов
		ПК-2.2	Умеет четко ставить задачи и грамотно формулировать выводы по ре-	Знать: элементарные понятия теории численных методов, методы и приемы формализации задач Уметь: четко ставить задачи и гра-

			зультатам исследования	можно формулировать выводы по результатам исследования Владеть: навыками решения типовых задач с применением пакета прикладных программ
ПК-3	Способен решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения в области естествознания, экономики и управления	ПК-3.1	Знает современные методы разработки и реализации математических моделей	Знать: современные методы разработки и реализации математических моделей Уметь: строить математические модели изучаемых систем; решать задачи, используя аналитические методы и программные средства Владеть: современными методами разработки и реализации математических моделей
		ПК-3.2	Умеет разрабатывать математические модели в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования	Знать: пути дальнейшего развития теории и методов ее решения Уметь: разрабатывать математические модели в области естествознания, экономики и управления, а также реализовывать алгоритмы математических моделей на базе пакетов прикладных программ моделирования Владеть: основными методами системного анализа; четким представлением о методах исследования в области прикладной математики

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 2/72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			8 семестр	№ семестра
Аудиторные занятия		20	20	
в том числе:	лекции	10	10	
	практические	10	10	
	лабораторные			
Самостоятельная работа		52	52	
в том числе: курсовая работа				

(проект)				
Форма промежуточной аттестации (зачет)				
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение. Элементы теории численных методов.	Качественные, аналитические и численные методы. Масштабирование и замена переменных. Прямая и обратная вычислительные задачи. Оценка результатов вычислений.
1.2	Особенности экономико-математических расчетов в LibreOffice.Calc.	Экономические функции в LibreOffice.Calc.
1.3	Методы оптимизации.	Теоретические основы задач оптимального (в т.ч. линейного) программирования.
1.4	Финансовые расчеты	Простые и сложные проценты. Нарращение и дисконтирование. Определение срока ссуды и уровня процентной ставки. Начисление сложных процентов несколько раз в год. Номинальная и эффективная ставки процентов. Кредитные операции. Ипотечные ссуды.
2. Практические занятия		
2.1	Введение. Элементы теории численных методов.	Качественные, аналитические и численные методы. Масштабирование и замена переменных. Прямая и обратная вычислительные задачи. Оценка результатов вычислений. Реализация численных методов в среде LibreOffice.Calc.
2.2	Особенности экономико-математических расчетов в LibreOffice.Calc.	Повторение основных навыков работы с программой LibreOffice.Calc. Особенности интерфейса. Абсолютная и относительная адресация, автозаполнение. Обзор основных категорий встроенных функций.
2.3	Методы оптимизации.	Применение надстройки LibreOffice.Calc «Поиск решения» для решения оптимизационных задач. Решение задач оптимального распределения ресурсов при планировании производства, задачи об оптимальной составлении смеси, задачи загрузки оборудования и других.
2.4	Финансовые расчеты	Простые и сложные проценты. Нарращение и дисконтирование. Определение срока ссуды и уровня процентной ставки. Начисление сложных процентов несколько раз в год. Номинальная и эффективная ставки процентов. Кредитные операции. Ипотечные ссуды. Методы расчета перечисленных финансовых операций в LibreOffice.Calc.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование те- мы (раздела) дисци- плины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практиче- ские	Лаборатор- ные	Самостоятель- ная работа	Всего
1	Введение. Эле- менты теории чис- ленных методов	3	2		6	11
2	Особенности эконо- мико- математи- ческих расчетов в LibreOffice.Calc.	3	2		12	17
3	Методы оптимиза- ции	2	2		14	18
4	Финансовые рас- четы	2	4		20	26
	Итого:	10	10		52	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лабораторные занятия и сдать зачет.

Указания для освоения теоретического и практического материала и сдачи зачета:

1. Обязательное посещение лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачёту по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины.

4. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный преподавателем материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

5. Рекомендуется следовать советам преподавателя, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачету по дисциплине.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Колемаев, В.А. Математические методы и модели исследования операций : учебное пособие для вузов / В.А. Колемаев. — М. : 2012. — 192 с. — URL : http://biblioclub.ru</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	<i>Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций : учебное пособие / М. Ю. Афанасьев [и др.] — М. : ИНФРА-М, 2006. — 352 с.</i>
3	<i>Конюховский, П. В. Математические методы исследования операций в</i>

	<i>экономике / П. В. Конюховский. — СПб. : Питер, 2000. — 119 с.</i>
4	<i>Мур, Дж. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Дж. Мур [и др.] — М. : Вильямс, 2004 — 1024 с.</i>
5	<i>Чернов, В. П. Информатика и Excel : учебное пособие / В. П. Чернов, А. В. Чернов. — СПб. : Издательство СПбГУЭФ, 2002. — 237 с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
6	<i>http://www.lib.vsu.ru – официальный сайт библиотеки ВГУ</i>
7	<i>http://www.math.vsu.ru – официальный сайт математического факультета ВГУ</i>
8	<i>Поисковые системы www.google.ru, www.yandex.ru</i>

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Данный курс направлен на практическое решение экономических задач средствами LibreOffice.Calc. В течение всего курса студенты получают лабораторные работы с описанием к выполнению и применяют данный образец к своему заданию.

№ п/п	Источник
1	<i>Мур, Дж. Экономическое моделирование в Microsoft Excel / Дж. Мур [и др.] — М. : Вильямс, 2004 — 1024 с.</i>

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации. Лабораторные работы, выполняемые студентами, сделаны в среде LibreOffice.Calc.

Перечень необходимого программного обеспечения : Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Windows 10 Enterprise 64 bit, Android, программный пакет LibreOffice 6 (*Calc (электронные таблицы)*).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для проведения лабораторных занятий требуется аудитория-компьютерный класс на группу студентов, оборудованная маркерной и интерактивной доской, мультимедийным проектором с экраном, компьютер преподавателя и персональные компьютеры слушателей с подключением к Internet, с установленным на них программными пакетами LibreOffice.Calc.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение. Элементы теории численных методов	ПК-3	ПК - 3.1 ПК - 3.2	Промежуточная аттестация – зачет, Устный опрос
2.	Особенности экономико- математических расчетов в LibreOffice.Calc.	ПК-2	ПК – 2.1 ПК – 2.2	Промежуточная аттестация – зачет, Лабораторная работа 1
3.	Методы оптимизации	ПК-2	ПК – 2.1 ПК – 2.2	Промежуточная аттестация – зачет, Лабораторная работа 2
4.	Финансовые расчеты	ПК-2	ПК – 2.1 ПК – 2.2	Промежуточная аттестация – зачет, Лабораторная работа 3
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Лабораторные работы

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в форме выполнения индивидуальных лабораторных работ.

Лабораторная работа

Вариант 1

Задача 1. Рассчитайте, какую сумму необходимо положить на депозит под 12% годовых, чтобы через 10 лет она выросла до 980000 руб. при полугодовом начислении процентов. Ответ округлите до копеек. А если первоначально положить 300000 руб., то какую сумму следует ожидать через 10 лет?

Задача 2. Создать и отформатировать таблицу, используя следующие данные:

Кредитор	Сумма кредита	Годовая ставка	Срок
1	310 000 р.	20 %	1
2	350 000 р	22 %	3
3	620 000 р	23 %	3
4	150 000 р	20 %	2
5	280 000 р	15 %	4
6	290 000 р	22 %	2
7	450 000 р	24 %	6
8	360 000 р	25 %	5
9	550 000 р	27 %	3
10	470 000 р	22 %	4

а) Найти кредиторов, у которых годовая процентная ставка больше среднего значения этого показателя по всему списку. Посчитать их с помощью функции СЧЕТЕСЛИ.

б) Найти кредиторов, которые взяли кредит на срок, превышающий три года.

в) Найти кредитора, который взял наименьший кредит.

г) С помощью условного форматирования выделить максимальную и минимальную сумму кредита.

д) Построить график «сумма кредита от годовой ставки».

е) Посчитать общую сумму выданного кредита под 22% годовых с помощью функции СУММЕСЛИ.

Задача 3. Рассчитать Единый социальный налог за первый квартал текущего года для каждого сотрудника и по предприятию в целом (данные вводятся самостоятельно).

Вариант 2

Задача 1. Какова сумма долга через 26 месяцев, если его первоначальная величина 5000\$, процентная ставка – 20% годовых, начисление поквартальное. Рассчитать значение долга через 0, 1,2,3,4,5 лет при годовых процентных ставках 5%, 10%, 15%, 20%, 25% . Построить графики зависимости долга от срока.

Задача 2. Туристическое агентство «Академия-тур» реализует путевки за границу на следующих условиях:

Страна	Стоимость, у.е	Стоимость, руб	Кол-во человек в группе	Число туров за сезон	Вид транспорта
Турция	490		25	15	Авиа
Таиланд	715		15	6	Авиа
Германия	460		35	18	Автобус
Бразилия	1700		10	6	Авиа
Тунис	530		20	9	Авиа
Чехия	290		35	18	Автобус

1) Курс доллара равен 25,6 руб. Вычислить стоимость в рублях.

2) Найти общую прибыль туристического агентства

3) Определить тур, приносящий максимальную прибыль. Используя условное форматирование, выделить его красным цветом.

4) Помощью функции СУММЕСЛИ подсчитать количество авиатуров.

5) Построить и отформатировать диаграмму, отражающую прибыль по каждому туру.

Задача 3. Для операциониста обменного пункта валют требуется разработать таблицу купли-продажи валют и рассчитать прибыль обменного пункта (данные вводятся самостоятельно).

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и решение задачи в LibreOffice.Calc, позволяющую оценить степень сформированности умений и навыков.

Контрольно-измерительный материал № 1

1. Основные задачи и возможности табличного процессора LibreOffice.Calc.

2. Фирма выпускает прогулочные и спортивные велосипеды. Ежемесячно сборочный цех способен собрать не более 600 прогулочных и не более 300 спортивных велосипедов. Качество каждого велосипеда проверяется на двух стендах А и В. Каждый прогулочный велосипед проверяется 0,3 ч на стенде А и 0,1 ч — на стенде В, а каждый спортивный велосипед проверяется 0,4 ч на стенде А и 0,3 ч — на стенде В. По технологическим причинам стенд А не может работать более 240 ч в месяц, а стенд В — более 120 ч в месяц. Реализация каждого прогулочного велосипеда приносит фирме доход в 50 руб., а каждого

спортивного — 90 руб. Сколько прогулочных и сколько спортивных велосипедов должна ежемесячно выпускать фирма, чтобы ее прибыль была наибольшей?

Контрольно-измерительный материал № 2

1. Применение надстройки LibreOffice.Calc «Поиск решения» для решения оптимизационных задач.

2. Инвестор, имеющий $P = 1000\$$, может вложить их в два вида ценных бумаг. Ожидаемый годовой доход от каждого вида ценных бумаг 1 и 2 составляет $R_1 = 0,06$ и $R_2 = 0,02$ соответственно; верхние границы инвестиций в ценные бумаги 1 и 2 равны $S_1 = 0,75$ и $S_2 = 0,9$ соответственно; нижняя граница ожидаемого годового дохода от всех инвестиций равна $b = 0,03$. Дисперсии годового дохода от ценных бумаг 1 и 2 равны $= 0,09$ и $= 0,06$, ковариация годового дохода от ценных бумаг 1 и 2 равна $= 0,02$. Составить математическую модель задачи выбора портфеля инвестиций. Определить сколько средств необходимо вложить в каждую ценную бумагу 1 и 2, чтобы годовой доход от их вложения был не меньше ожидаемого, а риск был бы минимальным

Контрольно-измерительный материал № 3

1. Решение задач оптимального распределения ресурсов при планировании производства, задачи об оптимальной составлении смеси, задачи загрузки оборудования и других.

2. На банковский счет под 11,5% годовых внесли 37000 руб. Определить размер вклада по истечении 3 лет, если проценты начисляются каждые полгода.

Контрольно-измерительный материал № 4

1. Решение задач линейного программирования.

2. Определить, сколько денег окажется на банковском счете, если ежегодно в течение 5 лет под 17% годовых вносится 20 тыс. руб. Вносы осуществляются в начале каждого года.

Контрольно-измерительный материал № 5

1. Нарращение и дисконтирование. Определение срока ссуды и уровня процентной ставки.

2. Достаточно ли положить на счет 85 000 руб. для приобретения через 5 лет легкового автомобиля стоимостью 160 000 руб.? Банк начисляет проценты ежеквартально, годовая ставка 12%. Произвести расчеты при разных вариантах процентной ставки.

Контрольно-измерительный материал № 6

1. Начисление сложных процентов несколько раз в год. Номинальная и эффективная ставки процентов.

2. По облигации номиналом 50 000 руб., выпущенной на 6 лет, предусмотрен следующий порядок начисления процентов: в первый год – 10%, в следующие два года – 20%, в оставшиеся три года – 25%. Определить будущую стоимость облигации с учетом переменной процентной ставки.

Контрольно-измерительный материал № 7

1. Потоки платежей и ренты. Кредитные операции.

2. Банк принимает вклад на срок 3 месяца под 15% годовых или на 6 месяцев под 17% годовых. Как выгоднее вкладывать деньги на полгода: дважды на 3 месяца или один раз на 6 месяцев?

Контрольно-измерительный материал № 8

1. Двойственная задача, ее решение и анализ в LibreOffice.Calc. Транспортная задача. Задачи многокритериальной оптимизации, методы их решение.
2. Фирме требуется 500 тыс. руб. через три года. Определить, какую сумму необходимо внести фирме сейчас, чтобы к концу третьего года вклад увеличился до 500 тыс. руб., если процентная ставка составляет 12% годовых.

Контрольно-измерительный материал № 9

1. Целевая функция потребления и построение на ее основе функций спроса по цене, доходу, функции перекрестного спроса.
2. Пусть инвестиции в проект к концу первого года его реализации составят 20 000 руб. В последующие четыре года ожидаются годовые доходы по проекту: 6 000 руб., 8 200 руб., 12 600 руб., 18 800 руб. Рассчитать чистую текущую стоимость проекта к началу первого года, если процентная ставка составляет 10% годовых.

Контрольно-измерительный материал № 10

1. Использование встроенных надстроек LibreOffice.Calc: «Подбор параметра», «Поиск решения», «Анализ данных», их применение для решения экономических задач. Примеры решения уравнений с помощью надстройки «Подбор параметра».
2. Инвестор с целью инвестирования рассматривает 2 проекта, рассчитанных на 5 лет. Проекты характеризуются следующими данными:

- по 1-му проекту – начальные инвестиции составляют 550 тыс. руб., ожидаемые доходы за 5 лет соответственно 100, 190, 270, 300 и 350 тыс. руб.;
- по 2-му проекту – начальные инвестиции составляют 650 тыс. руб., ожидаемые доходы за 5 лет соответственно 150, 230, 470, 180 и 320 тыс. руб.

Определить, какой проект является наиболее привлекательным для инвестора при ставке банковского процента – 15% годовых.

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) Знание элементарных понятий теории численных методов, методы и приемы формализации задач.
- 2) умение создавать отчеты в среде LibreOffice.Calc, позволяющие решать экономические задачи, 3) умение проводить анализ экономических процессов, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений,
- 4) умение использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии,
- 5) умение выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами.

- 6) владение навыками решения типовых задач с применением пакета прикладных программ,
- 7) владение навыками формирования и предоставления отчетности в соответствии с установленными регламентами.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал соответствует одному или более чем одному из перечисленных показателей, обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы, может быть не совсем полные. Демонстрирует знание учебного материала, возможно с некоторыми ошибками.</p>	<p>Пороговый уровень и выше порогового</p>	<p>зачтено</p>
<p>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует ни одному из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания и умения или отсутствие их.</p>	<p>Ниже порогового</p>	<p>не зачтено</p>