

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Калужский филиал Финуниверситета**

Кафедра «Бизнес –информатика и высшая математика»

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Калужского филиала
Финуниверситета

 В.А. Матчинов

«01» октября 2024 г.

Никаноркина Н.В.

ЦИФРОВАЯ МАТЕМАТИКА НА ЯЗЫКЕ R И EXCEL

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
39.03.01 «Социология»
Образовательная программа «Экономическая социология»
Очная форма обучения

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета
(протокол №19 от 01.10.2024 г.)*

Одобрено кафедрой «Бизнес – информатика и высшая математика»
Калужского филиала Финуниверситета
(протокол №03 от 01.10.2024 г.)

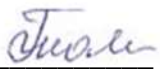
КАЛУГА 2024

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Цифровая математика на языке R и Excel» студентам, обучающимся по направлению подготовки 39.03.01 «Социология», образовательная программа «Экономическая социология» по очной форме обучения.

В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. В рабочей программе дисциплины приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора
по учебно-методической работе  /Орловцева О.М./
«01» октября 2024 г.

Начальник учебно-методического отдела  /Голстикова В.С./
«01» октября 2024 г.

Заведующий кафедрой
«Бизнес-информатика и высшая математика»  /Дробышева И.В./
«01» октября 2024 г.

Содержание

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1 Содержание дисциплины	5
5.2 Учебно-тематический план	6
5.3 Содержание семинаров, практических занятий	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	8
6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	14
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	17
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения	17
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	17
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	17
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Наименование дисциплины

Б.1.1.2.3 «Цифровая математика на языке R и Excel»

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКН – 1	Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии профессиональной деятельности социолога	1. Осуществляет поиск информации в глобальных компьютерных сетях для выявления тенденций, закономерностей и противоречий.	Знания: теоретических и методических основ разработки инструментария систематизации социологической информации с использованием базовых математических знаний. Умения: систематизировать и анализировать отчетные материалы, необходимые для решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях.
		2. Отбирает релевантные источники информации для решения профессиональных задач.	Знания: методов создания инструментария систематизации социологической информации. Умения: использовать готовое программное обеспечение для конструирования инструментария.
		Владеет специализированными пакетами прикладных программ (Microsoft Excel, SPSS и др.).	Знания: основ проведения социологического анализа. Умения: проводить пилотажные исследования с использованием готового программного обеспечения.
УК - 4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знания: основных фундаментальных математических идей, понятия и принципы математического моделирования. Умения: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических
		2.Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знания: основных профессиональных пакеты для решения прикладных задач. Умения: применять соответствующие пакеты прикладных задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов
		3.Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знания: основных пакетов прикладных задач, применяемых для решения социологических задач. Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет.
		4.Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знания: основных пакетов прикладных задач, применяемых для решения социологических задач. Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровая математика на языке R и Excel» является дисциплиной цикла математики и информатики обязательной части учебного плана основной образовательной программы по направлению подготовки 39.03.01 Социология образовательная программа «Экономическая социология»

4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 1 (в часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е./108	-	108
Контактная работа - Аудиторные занятия	34	-	34
Лекции	-	-	-
Семинары, практические занятия	34	-	34
Самостоятельная работа	74	-	74
Вид текущего контроля	расчетно-аналитическая работа	-	расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	-	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в MS Excel

Табличный процессор MS Excel; понятия книги, листа, ячейки в MS Excel; адресация и форматирование ячеек; манипуляции с диапазонами ячеек; типы данных, ввод данных и формул в ячейки; подбор параметра, организация ссылок.

Встроенные функции MS Excel и их применение. Элементарные функции. Логические функции. Функции прогнозирования. Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР).

Простые и сложные проценты. Финансовые функции. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР), вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита.

Тема 2. Введение в R и RStudio

Установка R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузка и активация библиотек R; типы данных в R и программирование переменных; базовые математические функции в R; создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек; логические конструкции и

условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов.

Тема 3. Решение задач математического анализа средствами MS Excel и R

Моделирование последовательностей и пределов функций; построение графиков функций одной переменной; визуальный анализ поведения функции; методы повышения точности построения графиков: асимптоты, экстремумы, нули функции; вычисление определенного интеграла; поиск наилучшего приближения табличных данных, метод наименьших квадратов; решение дифференциальных уравнений разностными методами; вычисление суммы сходящегося числового ряда; вычисление эластичности спроса и предложения и других маржинальных и интегральных величин в экономике.

Тема 4. Решение задач линейной алгебры средствами MS Excel и R

Решение задач алгебры матриц и матричных уравнений. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения в Excel и R; модель Леонтьева; модель международной торговли.

Тема 5. Решение задач линейного программирования средствами MS Excel и R

Симплекс-метод: задача о производстве, транспортная задача, задача о назначениях

5.2 Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа-Аудиторная работа			Самостоятельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1	Тема 1. Введение в MS Excel	20	6	-	6	14	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2	Тема 2. Введение в R и RStudio	20	6	-	6	14	
3	Тема 3. Решение задач математического анализа средствами MS Excel и R	20	6	-	6	14	
4	Тема 4. Решение задач линейной алгебры средствами MS Excel и R	24	8	-	8	16	
5	Тема 5. Решение задач линейного программирования средствами MS Excel и R	24	8	-	8	16	
	В целом по дисциплине	108	34	-	34	74	Согласно учебному плану: расчетно-аналитическая работа
	Итого в %	100%	31%	-	31%	69%	

5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Введение в MS Excel	<p>Введение в Excel. Понятия книги, листа, ячейки в MS Excel; адресация и форматирование ячеек; манипуляции с диапазонами ячеек; табличный процессор MS Excel; типы данных, ввод данных и формул в ячейки; подбор параметра, организация ссылок.</p> <p>Встроенные функции MS Excel и их применение. Элементарные функции.</p> <p>Логические функции. Функции прогнозирования. Функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР). Простые и сложные проценты. Финансовые функции. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КИПЕР), вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита.</p> <p>Рекомендуемые источники: а) основная литература: 8.2; б) дополнительная: 8.7.</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
Тема 2. Введение в R и RStudio	<p>Установка R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузка и активация библиотек R; типы данных в R и программирование переменных; базовые математические функции в R; создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек.</p> <p>Логические конструкции и условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов. Условные операторы и операторы цикла в R (RStudio)</p> <p>Рекомендуемые источники: 8.1</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
Тема 3. Решение задач математического анализа средствами MS Excel и R	<p>Построение графиков функций в R, MS Excel. Приближенное вычисление поведения функций вблизи точек разрыва в R, Excel. Графическое построение наклонных асимптот в R, MS Excel. Вычисление предела функции в R, MS Excel. Приближенное вычисление производной функции в заданной точке в R, MS Excel. Монотонность и поиск локальных экстремумов функции в R, MS Excel. Численное исследование выпуклости функции и поиск ее точек перегиба в R, MS Excel.</p> <p>Полное численное исследование функции в R, MS Excel. Численное вычисление корней многочленов при помощи подбора параметра и Поиска решения. Численное нахождение определенного интеграла в MS Excel по формуле трапеций и в R. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка по методу Эйлера.</p> <p>Рекомендуемые источники: а) основная литература: 8.1-8.4; б) дополнительная: 8.5-8.7</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
Тема 4. Решение задач линейной алгебры средствами MS Excel и R	<p>Задание матриц в R, MS Excel. Работа с буфером обмена. (RStudio). Операции с матрицами в R, Excel. Решение матричных уравнений вида $AX=B$.</p> <p>Нахождение определителя в R, Excel. Нахождение ранга матрицы (R); нахождение обратной матрицы. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, обратной матрицы в R, MS Excel. Арифметические векторы и линейные операции над ними в R, MS Excel. Скалярное произведение векторов в R^n. Длины векторов и угол между ними в R^n. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц в R.</p> <p>Рекомендуемые источники: а) основная литература: 8.1-8.4; б) дополнительная: 8.5-8.7.</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.
Тема 5. Решение задач линейного программирования средствами MS Excel и R	<p>Решение задач линейного программирования (надстройка «Поиск решения» MS Excel). Транспортная задача и задача о назначениях. Задачи линейной оптимизации (Rstudio).</p> <p>Рекомендуемые источники: а) основная литература: 8.1-8.4; б) дополнительная: 8.5-8.7.</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование гем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в MS Excel	Решение практических задач в Excel на: форматирование ячеек; манипуляции с диапазонами ячеек; подбор параметра, организация ссылок; Использование встроенных функций MS Excel и их применение (элементарные функции, логические функции, функции прогнозирования, функция поиска данных в некотором диапазоне (ПРОСМОТР, ВПР, ГПР)). Решение практических задач в Excel с использованием простых и сложных процентов. Решение практических задач в Excel на использование финансовых функций. (ПС, БС, ПЛТ, СТАВКА, КПЕР), вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, на план погашения кредита	- разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Введение в R и RStudio	Решение практических задач на: установку R и RStudio; описание консольного интерфейса; загрузку и активацию библиотек R; типы данных в R и программирование переменных; базовые математические функции в R; создание пользовательских функций в R и подключение пользовательских библиотек. Решение практических задач на: логические конструкции и условные операторы в R; способы чтения/записи в R данных различных форматов; условные операторы и операторы цикла в R (RStudio).	- разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Решение задач математического анализа средствами MS Excel и R	Решение практических задач на: построение графиков функций в R, MS Excel; приближенное вычисление поведения функций вблизи точек разрыва в R, Excel; графическое построение наклонных асимптот в R, MS Excel. Производственная функция Кобба- Дугласа. Однородные функции в экономике. Решение практических задач на: численное нахождение определенного и несобственного интеграла в MS Excel.	- разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Решение задач линейной алгебры средствами MS Excel и R	Решение практических задач на: задание векторов в R, импорт/экспорт данных из Excel в R (RStudio); задание матриц в R, MS Excel; работу с буфером обмена. (RStudio); операции с матрицами в R, Excel, нахождение определителя в R, Excel, нахождение ранга матрицы, нахождение обратной матрицы; решение матричных уравнений вида $AX=B$.	- разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Решение задач линейного программирования средствами MS Excel и R	Решение практических задач линейного программирования (надстройка «Поиск решения» MS Excel). Решение задач о производстве, транспортная задача и задача о назначениях, задачи линейной оптимизации (Rstudio). Решение задач линейного программирования: симплекс методом.	- разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Теория рядов.	Доказательство интегрального признака сходимости положительных рядов Коши-Маклорена	- разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников.
Основы линейного программирования	Решение задач о производстве. Задача о назначениях. Открытая транспортная задача.	- разбор вопросов по теме занятия; - изучение рекомендованных к занятию литературных источников.

6.2 Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Вопросы для подготовки к расчетно-аналитической работе

1. Как работают финансовые функции в Excel (ПС, БС, СТАВКА, КПЕР, ПЛТ и пр.)? Какой смысл имеют они и их аргументы?
2. Как построить график функции в Excel/R?
3. Как вычислить предел функции, используя вычислительные возможности Excel/R?
4. Как найти асимптоты (в Excel/R)?
5. Как вычислить производную с помощью численного дифференцирования?
6. Как исследовать функцию на монотонность и экстремумы (в Excel/R)?
7. Как исследовать функцию на выпуклость и точки перегиба (в Excel/R)?
8. Как вычислить определённый/несобственный интеграл в Excel/R?
9. Как решить задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения по методу Эйлера в Excel/R?
10. Как вычислить сумму сходящегося ряда в Excel/R?
11. Как выполнить сложение, вычитание, умножение, транспонирование и нахождение обратной матрицы в Excel/R?
10. Как найти определитель матрицы в Excel/R?
11. Как решить СЛАУ в Excel/R?
12. Как решить матричное уравнение вида $AX=B$ или $XA=B$ в Excel/R?
13. Как выполнить линейные операции, вычислить скалярное произведение, найти модуль вектора, найти угол между векторами в Excel/R?
14. Как найти собственные значения и собственные вектора матрицы в R?
15. Как решить задачу линейного программирования в Excel/R?

Примеры заданий расчетно-аналитической работы.

1. Известно, что компания оказывает услуги:

$$\vec{a} = (3, 7, 1, -5, -1, 1, 0, 1, 5, 1, 6, -5, 1, -2, 4, 0),$$

$$\vec{b} = (-4, 2, 1, -2, 3, 2, 6, 2, -4, -4, 5, -1, 3, 0, 3, 1),$$

$$\vec{p} = (7, 3, -3, 1, -3, 2, -1, -4, 6, 0, 4, 1, -2, -3, 5, 6).$$

Для их выполнения требуются соответствующие ресурсы a_i , b_i , c_i . При этом если $a_i > 0$, ресурс имеется в наличии, если $a_i < 0$, то он находится в аутсорсинге. В целях многофакторного анализа деятельности компании необходимо рассчитать следующие выражения:

a) $4\vec{a} - 3\vec{b}$

b) $6(\vec{a}, \vec{p}) * \vec{b} + 4 * |\vec{p}| * \vec{b}$

c) $4(\vec{a}, \vec{b}) * \vec{p} - 6(\vec{b}, \vec{p}) * \vec{a} - 3|\vec{p}| * \vec{p}$

2. Восстановите, какое количество ресурсов x_1, x_2, \dots, x_8 было использовано в компании при выполнении основных задач. Известно, что для этого надо решить

систему линейных уравнений. Ответ дайте с точностью до двух знаков после запятой. Результат проверьте.

$6x_1 +$	$8x_2$	$-x_3 +$	$8x_4$	$-7x_5 +$	$4x_6$	$-2x_7 +$	$2x_8 =$	$518,42$
$6x_1 +$	$9x_2 +$	$7x_3 +$	$10x_4 +$	$7x_5 +$	$6x_6 +$	$8x_7 +$	$2x_8 =$	$1325,72$
$6x_1$	$-x_2 +$	x_3	$-6x_4 +$	$9x_5 +$	$5x_6$	$-5x_7 +$	$3x_8 =$	$238,28$
$-7x_1$		$-9x_3 +$		$5x_5 +$	$3x_6 +$	$7x_7$	$-x_8 =$	$-277,38$
	$2x_2$	$-x_3 +$	$8x_4 +$	$6x_5 +$	$3x_6 +$	$6x_7 +$	$7x_8 =$	$672,06$
$-8x_1$	$-9x_2 +$	$4x_3 +$	$x_4 +$	$4x_5 +$	$10x_6$	$-10x_7 +$	$6x_8 =$	$-66,24$
$8x_1 +$	x_2	$-10x_3 +$	$8x_4 +$	$4x_5$	$-4x_6 +$	x_7	$-6x_8 =$	$-335,80$
$2x_1 +$	$10x_2$	$-9x_3$	$-9x_4$	$-9x_5 +$	x_6	$-7x_7 +$	$3x_8 =$	$10,12$

3. Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить матричное уравнение для отыскания матрицы X по заданным матрицам A, B и диагональной единичной E: $X(B^{-1})A^2 = E$. Результат проверьте.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 8 & 11 & -9 & 8 & 6 & 0 & 5 \\ 9 & -2 & 1 & -2 & 9 & 14 & -18 & 12 \\ 13 & -6 & 11 & 1 & 1 & 18 & 9 & -9 \\ 15 & -17 & 9 & 18 & -13 & 6 & 3 & 5 \\ 7 & -5 & -6 & 1 & 14 & -12 & -14 & -10 \\ -3 & -2 & 6 & 17 & 7 & -10 & 9 & -5 \\ 0 & 1 & 17 & 6 & 1 & 13 & -1 & -14 \\ 10 & 15 & 15 & -12 & -2 & 4 & -18 & 16 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 8 & 0 & 47 & 10 & 18 \\ 16 & -4 & 2 & 7 & 5 & 13 & 1 & 0 \\ -14 & 2 & -9 & -14 & 1 & -11 & -9 & -17 \\ 12 & -15 & -2 & 9 & 17 & 9 & -1 & 6 \\ 15 & 19 & 2 & -49 & 0 & -8 & 12 & 3 \\ 0 & 16 & 16 & 2 & 7 & 3 & -18 & -14 \\ 15 & 14 & -14 & -16 & -8 & -1 & -3 & 1 \\ -11 & 8 & -14 & -19 & 11 & -6 & 17 & -11 \end{pmatrix}$$

4. Для восстановления утраченных паролей входа на портал организации требуется найти с точностью до 3 десятичных знаков собственные числа и собственные векторы матрицы A. Проверить ортогональность полученного собственного базиса.

$$A = \begin{pmatrix} 35 & 7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 31 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 37 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 26 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 26 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 38 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 17 \end{pmatrix}$$

5. Заемщик взял в банке кредит в размере 3400000 руб. на срок 20 лет. Процентная ставка 11,75%. Периодичность начисления – раз в квартал. Какую сумму основного долга клиент выплатит за первые 9 лет и за 11-й год периода? Ответ округлите до копеек.

6. Для выполнения оптимального бизнес-планирования требуется решить следующую задачу линейного программирования:

$$f(x_1, x_2) = 10x_1 - 30x_2 \rightarrow \max$$

$$x_1 + 2x_2 \geq 3$$

$$x_1 - 2x_2 \leq 2$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$x_1 \geq 1$$

$$|x_1, x_2| \geq 0$$

«Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры»).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине.

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПКН – 1 Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности социолога	1. Осуществляет поиск информации в глобальных компьютерных сетях для выявления тенденций, закономерностей и противоречий.	Знания: теоретических и методических основ разработки инструментария систематизации социологической информации с использованием базовых математических знаний. Умения: систематизировать и анализировать отчетные материалы, необходимые для решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях.	<u>Задание.</u> Используя доступ к официальной информации в сети Интернет: найти, проанализировать и обработать изменение курса валюты Доллар/Рубль за текущий месяц. <u>Задание.</u> Используя доступ к официальной информации в сети Интернет экспертно оценить информацию об уровне инфляции в государстве.
	2. Отбирает релевантные источники информации для решения профессиональных задач.	Знания: методов создания инструментария систематизации социологической информации. Умения: использовать готовое программное обеспечение для конструирования инструментария.	<u>Задание.</u> Провести социологическое исследование на выбранную тему по анализу временного ряда данных. Результаты обработать по методу наименьших квадратов. В качестве сглаживающей линии выбрать прямую, найти ее параметры. Сделать вывод. Оформить исследование в виде методики.
	3. Владеет специализированными пакетами прикладных программ (Microsoft Excel, SPSS и др.).	Знания: основ проведения социологического анализа. Умения: проводить пилотажные исследования с использованием готового программного обеспечения.	
УК – 4 Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении	1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знания: основных фундаментальных математических идей, понятия и принципы математического моделирования.	<u>Задание.</u> Используя статистические данные по среднему чеку в магазине, построить круговые диаграммы, определить количество

профессиональных задач		Умения: применять соответствующие математические алгоритмы и методы для моделирования экономических	мужчин и женщин среди покупателей, проанализировать зависимость между доходом и стоимостью чека. <u>Задание.</u>
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знания: основных профессиональных пакеты для решения прикладных задач. Умения: применять соответствующие пакеты прикладных задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов	Определить, используя Microsoft Excel, под какую процентную ставку необходимо сделать вклад в банк в сумме 500000 рублей, с ежедневным начислением процентов, чтобы за 4 года накопить на счете 1000000. <u>Задание.</u>
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знания: основных пакетов прикладных задач, применяемых для решения социологических задач. Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет.	Картофель из четырех районов должен быть перевезен в три хранилища. Запасы картофеля в районах соответственно равны 400 т, 500 т, 800 т и 500 т. Возможности хранилищ соответственно равны 700 т, 800 т и 700 т. Затраты на перевозку одной тонны картофеля из первого района в каждое из хранилищ равны соответственно 1, 4 и 3 ден. единицы; аналогичные затраты на перевозку из второго района составляют 7, 1 и 5 ден. единиц, из третьего – 4, 8 и 3 ден. единицы, из четвертого – 6, 2 и 8 ден. единиц.
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знания: основных пакетов прикладных задач, применяемых для решения социологических задач. Умения: применять соответствующее прикладное программное обеспечение для моделирования экономических задач в профессиональной области и интерпретации полученных результатов при анализе социологических анкет.	1) Записать исходные данные в виде транспортной таблицы, определить, открытой или закрытой является транспортная задача. 2) Сформулировать экономико-математическую модель исходной транспортной задачи. 3) Найти оптимальный план перевозок используя «Поиск решения» в программной оболочке Excel

Примеры типовых вопросов для зачета

1. Табличный процессор MS Excel. Ввод данных и формул в ячейки. Форматирование. Диапазоны ячеек.
2. Простые и сложные проценты. Вычисление начислений по вкладам и выплат по кредитам, план погашения кредита.
3. Типы данных в R. Программирование переменных. Создание пользовательских функций.

4. Числовые функции и способы их задания. Свойства функций. График функции.
5. Предел числовой последовательности. Предел функции на бесконечности и в точке.
6. Первый и второй замечательный пределы.
7. Непрерывные функции и их свойства.
8. Асимптоты графика функции.
9. Производная и дифференциал функции одной переменной. Эластичность функции и ее применение.
10. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Монотонные функции. Локальный экстремум функции. Исследование функций и построение графиков в R, Excel.
12. Выпуклые (вогнутые) функции. Точки перегиба. Исследование функции на выпуклость и точки перегиба.
13. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции на отрезке.
14. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям.
15. Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница и ее применение.
Несобственные интегралы. Метод трапеций приближенного вычисления определенных интегралов.
16. Решение задачи Коши обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка разностными методами в Excel.
17. Вычисление суммы сходящегося степенного ряда.
18. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица. Определитель матрицы.
19. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера, обратной матрицы и методом Гаусса.
20. Арифметические векторы и линейные операции над ними. Векторное пространство R^n .
21. Линейная зависимость (независимость) системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в данном базисе.
22. Скалярное произведение векторов в R^n .
. Длины векторов и угол между ними в R^n .
23. Собственные значения и собственные векторы квадратных матриц.
24. Задачи линейного программирования в экономике: минимизация расходов, максимизация прибыли и др.
25. Открытая и закрытая транспортная задача, задача о назначениях

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Зададаев, С.А. Математика на языке R: учебник / С.А. Зададаев; Финансовый университет при Правительстве РФ, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. – Москва: Прометей, 2018. – 324 с. – Текст: непосредственный. - То же. -URL: ЭБС: Университетская библиотека онлайн: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494941>
2. Математика в Excel: учебник для вузов / О.А.Баяк, Д.В.Берзин, А.В.Золотарюк [и др.]; под ред. Т. Л. Фомичевой. – Москва: «Прометей», 2019. – 229 с. – Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

3. Методы оптимальных решений в экономике и финансах. Практикум: учебное пособие / И.А. Александрова [и др.]; под ред. В.М. Гончаренко, В.Ю. Попова. -Москва: Кнорус, 2016. – Текст: непосредственный. – То же. - ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://www.book.ru/book/919200>. - Текст: электронный.
4. Солодовников А. С. Математика в экономике. Ч.1: Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: Учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С.Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г.Шандра - Москва: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2003, 2005, 2006, 2007, 2011. - 384 с.–Текст: непосредственный. - То же. – URL:<http://lpvserver190/fulltext/Book/TRUDY%20FA/Mathematics1.pdf>. - Текст: электронный.
5. Солодовников А. С. Математика в экономике. Ч.2: Математический анализ: учебник для студ. экономич. спец. вузов / А.С. Солодовников, В.А.Бабайцев, А.В.Браилов, И.Г.Шандра. - Москва: Финансы и статистика; Инфра-М, 2003, 2005, 2007, 2011. - 557 с. – Текст : непосредственный.- То же .- 1999.-6.
6. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики: учебно-справочное пособие / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. / под ред. Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2015. – 724с. – ЭБС Юрайт.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>.
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>

6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://urait.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства Проспект
<http://ebs.prospekt.org/books>
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<https://e.lanbook.com/>
9. Электронная библиотека Издательского дома «Гребенников»
<https://grebennikon.ru/>
10. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
12. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
13. Ресурсы информационно-аналитического агентства по финансовым рынкам Cbonds.ru <https://cbonds.ru/>
14. СПАРК <https://spark-interfax.ru/>
15. Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Microsoft Professional Program in Data Science/ Microsoft.»- <https://www.edx.org/microsoftprofessional-program-data-science#edx-product-discovery-cards>
16. Массовый открытый онлайн-курс/специализация «Машинное обучение и анализ данных» / МФТИ и Яндекс. – <https://www.coursera.org/specializations/machine-learning-data-analysis>
17. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Recommender Systems”/ University of Minnesota – <https://www.coursera.org/specializations/recommendersystems>
18. Массовый открытый онлайн-курс/специализация “Machine Learning”/ Stanford University - <https://www.coursera.org/learn/machine-learning/home/welcome>
19. Профессиональный ресурс по машинному обучению. - <https://stackoverflow.com>
20. Профессиональный ресурс по машинному обучению.- <https://stackexchange.com>
21. Платформа для соревнований по машинному обучению – www.kaggle.com

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся в рамках самостоятельной работы следует использовать Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные Приказом ректора №1040/о от 11.05.2021 г.

Самостоятельная работа студентов проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В данном плане указана тематика лекций, семинаров, вопросы и задания для самостоятельного изучения. Во время лекций необходимо конспектировать содержание лекции. После лекции необходимо отредактировать записи, оформить конспект, дополняя его содержание дополнительной

информацией. При оформлении конспекта целесообразно выделять названия тем и формулировки вопросов, основные определения, примеры.

При подготовке к семинару необходимо изучить вопросы семинара, соответствующий теоретический материал, делая для себя необходимые записи в рабочей тетради. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы.

При затруднении в решении практических вопросов (задач), можно обратиться за консультацией (помощью) к преподавателю. Семинары проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность обучающихся, направленную на решение предложенных вопросов (вариантов задач), а также вариантов ответов на решаемые вопросы (проблемы).

Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе семинара способствует более глубокому освоению учебного материала и предупреждает возникновение ошибок в дальнейшем. Домашние задания (подготовку к занятиям) следует осуществлять регулярно. Если то или иное задание, при подготовке к семинару вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией. Регулярность в выполнении домашних заданий (подготовке к занятиям) - важный фактор качественного освоения дисциплины.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социальноактивные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
 - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
 - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические рекомендации по выполнению расчетно-аналитической работы

Методические рекомендации по выполнению расчетно-аналитической работы предусмотрены в «Методических рекомендациях по подготовке написанию и оформлению расчетно-аналитической работы», разрабатываемой преподавателем кафедры на учебный год, в котором реализуется учебная дисциплины

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

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security
2. Astra Linux, Libre Office

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
2. Информационно-правовая система «Гарант»;

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения

Специализированная мебель:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол студенческий двухместный – 2 шт.

Стол студенческий одноместный – 28 шт.

Стулья – 31 шт.

Кафедра – 1 шт.

Кресло – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютеры (для обучающихся) – 29 шт.

Проектор – 1 шт.

Экран – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы

Читальный зал (с выходом в сеть интернет)

Специализированная мебель:

Столы для автоматизированных рабочих мест (двухместные) - 4 шт.

Стулья – 8 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 8 шт.

Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины «Цифровая математика на языке R и Excel» предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;
- рассмотрение на семинарских занятиях интерактивных ситуационных задач по проблематике дисциплины;
- деловые игры;
- разбор конкретных ситуаций, коллективное обсуждение проблем российской и зарубежной практики по изучаемым темам;
- виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.