

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Российский государственный гуманитарный университет»

(ФГБОУ ВО «РГГУ»)

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ

Математические методы в управлении

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки - 38.03.02 «Менеджмент»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения – очно-заочная, заочная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2019

Математические методы в управлении

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

кандидат ф.-м. наук, доцент *Н.И. Манаенкова*

Ответственный редактор

д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой *В.В.Кульба*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ 11 от 20.06.2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Формируемые компетенции, соотнесенные с планируемыми результатами обучения по дисциплине	4
1.3.	Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	5
2.	Структура дисциплины	5
3.	Содержание дисциплины	9
4.	Образовательные технологии	12
5.	Оценка планируемых результатов обучения	13
5.1.	Система оценивания	13
5.2.	Критерии выставления оценок	14
5.3.	Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	37
6.1.	Список источников и литературы	37
6.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	38
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	38
8.	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	39
9.	Методические материалы	39
9.1.	Планы практических (семинарских) занятий.	39
9.2.	Методические рекомендации по подготовке письменных работ	47
9.3.	Иные материалы	47
	Приложения	48
	Приложение 1. Аннотация дисциплины	48
	Приложение 2. Лист изменений	50

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

Предмет дисциплины «Математические методы в управлении» – основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, векторной алгебры, теории линейных операторов в объеме, необходимом для понимания моделирования и анализа процессов управления, для применения математического аппарата в решении практических задач.

Цель дисциплины

–подготовить специалистов, обладающих знаниями достижений классической и современной математики, необходимых квалифицированным управленцам.

Задачи дисциплины:

- обеспечить уровень математической грамотности студентов, достаточный для формирования навыков математической постановки и решения классических оптимизационных задач управления, моделирования процессов управления;
- научить студентов применять основные понятия и методы линейной алгебры для расчета различных количественных характеристик в задачах экономической теории и теории управления;
- сформировать у студентов навыки использования усвоенных математических понятий и методов анализа для выработки оптимальных решений в сфере экономики и управления.

1.2. Формируемые компетенции, соотнесенные с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование следующей *компетенции*:

ОПК-2 - способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать *результаты образования*, представленные в таб.1

Таблица 1

Результаты обучения дисциплине «Математические методы в управлении»

<i>Коды компетенции</i>	<i>Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
ОПК-2	способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений	Знать: взаимосвязи процесса управления и принимаемых решений; организационные, способы и приемы повышения их эффективности и обеспечения качества. Уметь: использовать приемы обеспечения социальной и нравственно-этической ответственности при исполнении решений. Владеть: методами оценки эффективности и качества решений.

1.3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в управлении» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 38.03.02 - «Менеджмент» и проводится в 1 семестре.

Дисциплина «Математические методы в управлении» является базой для изучения таких дисциплин как «Математические модели в управлении», «Управленческие решения» и совместно с дисциплинами «Прикладная математика в управлении» и «Информатика» представляет целостную систему знаний в области математических методов и информационных технологий, необходимую современному специалисту в области управления.

2. Структура дисциплины

Для очно – заочной формы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 32., самостоятельная работа обучающихся 94.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лек- ции	Практиче- ские занятия	само- стоятель- ная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	1	1	2	1	4	Разбор и решение задач по теме.
2	Матрицы. Операции над матрицами.	1	2	2	1	8	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий
3	Определитель матрицы. Миноры.	1	3	1	1	4	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий
4	Обратные матрицы. Метод Крамера	1	4	1	1	8	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий. Контрольная работа №1
5	Ранг матрицы.	1	5	1	2	6	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий
6	Общий метод решения системы линейных уравнений.	1	5	1	2	8	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий. Контрольная работа №2
7	Элементы Аналитической Геометрии.	1	6	1	2	8	Разбор и решение задач по теме.
8	Элементы векторной алгебры	1	6	1	2	4	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения

							домашних заданий.
9	Линейные векторные пространства.	1	7	1	2	4	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий.
10	Линейные операторы	1	8	1	2	4	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий
11	Собственные числа и собственные векторы	1	8	1	2	8	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий Контрольная работа №3
12	Линейные задачи оптимизации				2	4	Разбор и построение решения Линейных задач оптимизации.
	Коллоквиум по теоретическому материалу. Защита индивидуального Домашнего задания.	1					Коллоквиум по теоретическому материалу. Собеседование.
	Промежуточная аттестация	1				18	Экзамен
	ИТОГО	1		14	18	94	144

Для заочной формы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з. е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 16, самостоятельная работа обучающихся 119 ч.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	самостоятельная работа	
1	2	3	5	6	7	8
1	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	1	0,5	1	4	Разбор и решение задач по теме.
2	Матрицы. Операции над матрицами.	1	0,5	1	8	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий
3	Определитель матрицы. Миноры.	1	0,25	1	4	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения

						домашних заданий
4	Обратные матрицы. Метод Крамера	1	0,5	1	8	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий. Контрольная работа №1
5	Ранг матрицы.	1	0,25	1	6	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий
6	Общий метод решения системы линейных уравнений.	1	0,25	1	8	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий. Контрольная работа №2
7	Элементы Аналитической Геометрии.	1	0,5	1	8	Разбор и решение задач по теме.
8	Элементы векторной алгебры	1	0,25	1	6	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий.
9	Линейные векторные пространства.	1	0,25	1	6	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий.
10	Линейные операторы	1	0,25	1	4	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий
11	Собственные числа и собственные векторы	1	0,5	1	4	Разбор и решение задач по теме. Проверка выполнения домашних заданий Контрольная работа №3
12	Линейные задачи оптимизации				4	Разбор и построение решения Линейных задач оптимизации.
	Коллоквиум по теоретическому материалу. Защита индивидуального Домашнего задания.	1		1	4	Коллоквиум по теоретическому материалу. Собеседование.
	Промежуточная аттестация	1			9	Экзамен
	ИТОГО	1	4	12	119	144

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы в управлении» включает темы, содержание и объем которых соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту Высшего профессионального образования по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (квалификация (степень) «Бакалавр»).

Тема 1. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ. МЕТОД ГАУССА

Системы линейных уравнений: определение, примеры. Свойства систем уравнений: совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Частные и общее решения. Эквивалентность систем, элементарные преобразования, сохраняющие эквивалентность систем. Метод исключения неизвестных (метод Гаусса).

Тема 2. МАТРИЦЫ. ОПЕРАЦИИ НАД МАТРИЦАМИ.

Матрицы. Определение, примеры. Операции над матрицами, особенности алгебры матриц. Матричный полином. Основные свойства операций над матрицами. Некоммутативность умножения матриц. Транспонирование матриц.

Тема 3. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАТРИЦЫ. МИНОРЫ

Определители квадратных матриц: определение и основные свойства. Определитель матрицы 2, 3-го порядка. Правило «треугольников» (правило Звезды). Перестановки. Общая формула для вычисления определителей n -го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.

Тема 4. ОБРАТНЫЕ МАТРИЦЫ. МЕТОД КРАМЕРА

Обратные матрицы. Единственность Обратной матрицы. Свойства Обратной матрицы. Нахождение присоединенной матрицы. Алгоритм построения Обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Обратной матрицы. Метод Крамера.

Тема 5. РАНГ МАТРИЦЫ

Ранг матрицы. Базисный минор матрицы. Теорема о ранге матрицы и ее следствия. Нахождение ранга ступенчатой матрицы. Нахождение ранга расширенной матрицы системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

Тема 6. ОБЩИЙ МЕТОД РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ

Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Решение неопределенных систем линейных уравнений. Базисные и свободные неизвестные. Свойства множеств решений однородных и неоднородных систем. Структура общего решения неоднородной системы.

Тема 7 ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ.

Аналитическая геометрия на плоскости. Прямоугольная система координат. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Формула площади треугольника. Уравнение прямой на плоскости (различные формы). Определение угла между двумя прямыми. Условие перпендикулярности, условие параллельности прямых. Косоугольная система координат. Полярная система координат. Уравнение линии (кривой) 2-го порядка на плоскости.

Тема 8 ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ.

Определение вектора. Векторная алгебра. Условие коллинеарности и компланарности векторов. Скалярное произведение векторов. Условие ортогональности векторов. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение прямой в пространстве (различные формы). Общее уравнение плоскости. Определение угла между двумя плоскостями. Условие перпендикулярности, условие параллельности плоскостей.

Тема 9 ЛИНЕЙНЫЕ ВЕКТОРНЫЕ ПРОСТРАНСТВА.

Векторные пространства: определение, примеры. Линейно зависимые системы векторов и их свойства. Линейно независимые системы векторов и их свойства. Базис системы векторов. Ортонормированный базис. Разложение любого вектора по базису. Ранг системы векторов. n - мерные линейные пространства. Введение метрики. Свойства скалярного произведения

Тема 10 ЛИНЕЙНЫЕ ОПЕРАТОРЫ.

Линейные преобразования (операторы). Определения, примеры. Связь матриц Линейного оператора в различных базисах. Характеристическое уравнение матрицы Линейного преобразования.

Тема 11 СОБСТВЕННЫЕ ЧИСЛА И СОБСТВЕННЫЕ ВЕКТОРЫ

Собственные значения и собственные вектора матрицы Линейного преобразования. Свойства собственных чисел и собственных векторов матрицы преобразования. Задача о нахождении равновесного вектора цен в Линейной Модели Обмена. Задача о нахождении равновесного вектора национальных доходов в Модели Международной бездефицитной торговли.

Тема 12 ЛИНЕЙНЫЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ

Понятие задачи Линейного Программирования. Системы линейных неравенств. Геометрический смысл области допустимых решений задачи Линейного Программирования, Целевой функция задачи Линейного Программирования. Графические методы решения классических задач Линейного Программирования: Задачи о выпуске продукции, Транспортной задачи.

4. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Математические методы в управлении» используются различные методы изложения лекционного материала в зависимости от конкретной темы – подготовительная лекция, лекции с применением техники обратной связи, лекция-беседа. С целью проверки усвоения студентами необходимого теоретического минимума, проводятся экспресс - тесты по лекционному материалу в письменной форме.

Практические занятия предназначены для освоения и закрепления теоретического материала, изложенного на лекциях. Практические занятия направлены на приобретение навыка решения конкретных задач, расчетов на основе имеющихся теоретических и фактических знаний.

На коллоквиумах обсуждаются теоретические вопросы изучаемого курса.

Консультации представляют собой своеобразную форму проведения лекционных занятий, основным содержанием которых является разъяснение отдельных, часто наиболее сложных или практически значимых вопросов изучаемой программы.

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление полученных навыков и на приобретение новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, электронный курс лекций). Практикуется самостоятельная работа по постановке и решению индивидуальных оригинальных прикладных задач. Студенты готовятся к участию в ежегодной студенческой олимпиаде по математике.

Для активизации образовательной деятельности с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, используются формы проблемного, контекстного, индивидуального и междисциплинарного обучения.

10 % – интерактивных занятий от объема аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	Лекция 1	ОПК-2	Вводная лекция
		Лекция 7	ПК-9	Проблемная лекция
		Практическое	ОПК-2	Развернутая

		занятие 1		дискуссия
		Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-9	Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2	Матрицы. Операции над матрицами.	Лекция 2	ОПК-2	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		Практическое занятие 2	ОПК-2, ПК-9	Развернутая дискуссия
		Самостоятельная работа	ОПК-2, ПК-9	Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3	Элементы Аналитической Геометрии.	Лекция 8	ОПК-2	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		Практическое занятие 11	ОПК-2, ПК-9	Развернутая дискуссия
		Самостоятельная работа	ОПК-2	Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
	Линейные операторы	Практическое занятие 14	ОПК-2, ПК-9	Развернутая дискуссия
4	Собственные числа и собственные векторы	Лекция 11	ОПК-2, ПК-9	Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций. Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

5. Оценка планируемых результатов

5.1. Система оценивания

В процессе изучения курса проводится рейтинговый контроль знаний студентов в соответствии с Положением РГГУ о его проведении. Он предполагает учет результатов самостоятельной работы по выполнению типовых и ситуационных заданий, а также степени участия студентов в обсуждении вопросов на семинарских занятиях.

Оценка знаний представляет собой совокупность различных показателей работы студента в течение всего процесса обучения. По курсу «Технологии разработки управленческих решений» предусматривается текущий контроль успеваемости в форме опроса на занятиях, тестирования, выполнение практических заданий. Промежуточный контроль проводится в форме экзамена.

Форма контроля (очная форма)	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
1. Участие в обсуждении теоретических вопросов на семинарских занятиях	3 балла	9 баллов
2. Выполнение практических заданий на семинарских занятиях, разбор ситуаций по кейсам	3 балла	30 баллов
3. Тестирование	21 балл	21 балл
4. Промежуточная аттестация (экзамен)		40 баллов
5. Итого за семестр (дисциплину)		100 баллов

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 50 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100- балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
95-100	отлично	зачтено	A
83-94			B
68-82	хорошо		C
56-67	удовлетворительно		D
50-55			E
20-49	неудовлетворительн о	не зачтено	FX
0-19			F

5.2. Критерии оценки

Баллы/ шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/	«отлично»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может

A,B	(отлично))/ «зачтено»	<p>продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - «высокий».</p>
82-68/ C	«хорошо»)/ «зачтено (хорошо))/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетвор ительно» /«зачтено (удовлетвор ительно))/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетв орительно»)/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по</p>

		<p>дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

В процессе изучения дисциплины проводится рейтинговый контроль знаний бакалавров в соответствии с Положением РГГУ о его проведении. Он предполагает учет результатов написания контрольной работы, результатов самостоятельной работы по выполнению домашних заданий, а также степени участия бакалавров в дискуссиях, при обсуждении проблемных вопросов на практических занятиях.

Общая оценка успеваемости студента по предмету выставляется за совокупный результат:

активного участия студента в практических занятиях, регулярного выполнения домашних заданий, написания экспресс - тестов по лекционному материалу (максимальное количество баллов – 13);

выполнения Контрольной работы №1 (максимальное количество баллов – 20);

выполнения Контрольной работы №2 (максимальное количество баллов – 12);

выполнения Контрольной работы №32 (максимальное количество баллов – 40);

подготовленности к Коллоквиуму по теоретическому материалу в письменно-устной форме (максимальное количество баллов - 15);

Знания студентов в семестре оцениваются по системе «экзамен»: 83–100 баллов – «отлично» (A,B), 68–82 балла – «хорошо» (C), 50-67 баллов – «удовлетворительно» (D,E), менее 50 баллов – «неудовлетворительно» (FX,F).

В случае не аттестации студента по курсу передача дисциплины осуществляется в форме традиционного экзамен, на котором студенту предлагается индивидуальный Вариант каждой из Контрольных работ семестра и Тест по лекционному материалу.

Экзамен считается сданным, если решено более 2-х задач и получен ответ на вопрос Теста.

Таблица 1. Бальные оценки студентов.

Вид работы	Баллы
Экспресс - тесты по лекционному материалу. Активность на семинарах, выполнение домашнего задания.	13
Контрольная работа №1	20

Контрольная работа №2	12
Контрольная работа №3	40
Коллоквиум по теоретическому материалу.	15

Максимально возможная сумма баллов, набираемых студентом в течение семестра, составляет - 100 баллов.

Контрольная работа №1, Контрольная работа №2 и Контрольная работа №3 (текущий контроль) содержат типовые задания по ключевым темам дисциплины и проводятся в течение семестра после изучения соответствующего теоретического материала.

Каждый студент получает индивидуальный вариант Контрольных работ.

Коллоквиум по теоретическому материалу проводится в конце Семестра.

5.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Перечень тем Контрольных работ (в письменной форме) по курсу дисциплины
«Математические методы в управлении».*

Контрольная работа №1.

Вычисление матричного полинома.

Вычисление определителей.

Решение определенных систем линейных уравнений 3-го порядка

а) методом Гаусса

в) методом нахождения Обратной матрицы.

с) методом Крамера.

Контрольная работа №2

Матричные уравнения.

Исследование систем линейных уравнений.

Решение неопределенных систем линейных уравнений.

Контрольная работа №3

1. Собственные значения Матрицы Линейного преобразования.

2. Собственные векторы Матрицы Линейного преобразования.

3. Базис системы векторов. Линейная зависимость векторов.

4. Уравнение прямой на плоскости (различные формы). Определение угла между двумя прямыми. Условие перпендикулярности, параллельности прямых.

5. Векторная Алгебра. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в

данном отношении. Формула площади треугольника.

*Перечень примерных вариантов Контрольных работ по курсу дисциплины
«Математические методы в управлении».*

Контрольная работа №1

1. Вычислить матричный полином $P(A)$, где $p(x) = x^2 - 3x + 9$,

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

2. Решить систему уравнений методом Гаусса (исключения неизвестных)

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5 \\ 5x_1 - x_2 - 2x_3 = 5 \end{cases}$$

3. Посчитать Определитель матрицы системы из п.4

а) по Правилу Звезды (Правилу Треугольников)

в) разложением Определителя по строке (столбцу)

4. Решить систему уравнений с помощью обратной матрицы

(Выписать Определитель системы, все Алгебраические дополнения,

Присоединенную матрицу системы).

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ 4x_1 - 5x_2 + 7x_3 = 15 \\ 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 11 \end{cases}$$

5. Решить систему уравнений из п.4 по правилу Крамера

Контрольная работа №2

1. Решить матричное уравнение:

$$X \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 8 & 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Исследовать систему линейных уравнений на совместность и неопределенность, не решая ее.

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 11 \\ 4x_1 - x_2 - 3x_3 = 8 \end{cases}$$

3. Исследовать систему линейных уравнений. Если она совместна, указать базисный минор, базисные и свободные переменные. Решить систему методом Крамера. Выписать общее и одно частное решение.

$$\begin{cases} 4x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 8 \\ x_1 - 3x_2 + 3x_3 - x_4 = 5 \\ 3x_1 + 4x_2 - 4x_3 + 4x_4 = 3 \end{cases}$$

Контрольная работа №3

1. Найти корни характеристического уравнения, т.е. собственные числа матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Найти собственные векторы матрицы A из п.1
3. Определить, является ли данная совокупность векторов линейно зависимой. Найти базис данной системы векторов и разложение каждого из векторов данной совокупности в этом базисе.

$$\vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}, \vec{a}_2 = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}, \vec{a}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}, \vec{a}_4 = \begin{pmatrix} 5 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

4. Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых L1 и L2. и параллельной (перпендикулярности) прямой L3. Найти угол между прямыми L1 и L2.

$$L1: x - 4y + 1 = 0$$

$$L2: 2x + y - 7 = 0$$

$$L3: 3x + 2y - 5 = 0$$

5. В треугольнике ABC с вершинами A (1, 3), B(9, -3), C(-2, -1) найти: длины векторов AB и AC, длину медианы AM, уравнение высоты AR, уравнение биссектрисы AD, площадь треугольника ABC.

Перечень Контрольных вопросов по курсу дисциплины «Математические методы в управлении»

Часть I.

1. Системы линейных уравнений: определение, примеры. Свойства систем уравнений: совместность, несовместность, определенность, неопределенность.
2. Геометрическая интерпретация существования 3-х типов решений систем двух линейных уравнений с двумя переменными.
3. Эквивалентность систем, элементарные преобразования систем. Примеры.
4. Матрицы, операции над ними и их свойства.
5. Особенности операции умножения матриц.
6. Транспонирование матриц. Запись системы линейных уравнений в компактной матричной форме.
7. Определитель матрицы. Общая формула для вычисления определителей.
8. Свойства определителя.
9. Миноры и алгебраические дополнения, их связь с определителем матрицы.
10. Теорема Лапласа.
11. Необходимые и достаточные условия существования обратной матрицы.
12. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
13. Понятие ранга матрицы. Нахождение ранга матрицы.
14. Свойства ранга матрицы.
15. Метод исключения переменных Гаусса.
16. Метод Крамера.
17. Теорема Кронекера-Капелли.
18. Общее решение системы линейных уравнений. Базисные и свободные переменные. Частные решения.

Часть II.

19. Прямоугольная система координат.
20. Расстояние между двумя точками.
21. Деление отрезка в данном отношении.
22. Формула площади треугольника.
23. Уравнение прямой на плоскости (различные формы).
24. Уравнение прямой в пространстве (различные формы).
25. Определение угла между двумя прямыми. Условие перпендикулярности, условие параллельности прямых.
26. Общее уравнение плоскости.
27. Понятие вектора, определение, примеры.
28. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
29. Коллинеарность векторов, компланарность векторов. Базис на плоскости и в пространстве.
30. Разложение любого вектора по базису.
31. Евклидово пространство. Введение метрики.
32. Свойства скалярного произведения векторов.
33. Линейные операторы. Матрица Линейного преобразования.
34. Собственные значения и собственные векторы Линейных операторов.
35. Свойства собственных чисел и собственных векторов матрицы преобразования.
36. Характеристическое уравнение матрицы Линейного преобразования.

Часть III.

37. Однородные системы линейных уравнений.
38. Линейно зависимые системы векторов и их свойства.
39. Линейно независимые системы векторов и их свойства.
40. Линейные векторные пространства: определение, примеры.
41. Базис и размерность n-мерного Линейного Пространства. Ортонормированный базис.
42. Задача о нахождении равновесного вектора цен в Линейной Модели Обмена.
43. Задача о нахождении равновесного вектора национальных доходов в Модели Международной бездефицитной торговли.

*Перечень экспресс-тестов по лекционному материалу дисциплины
«Математические методы в управлении».*

Тест 1

1. Записать Систему m Линейных Уравнений с n неизвестными в общем виде.
2. Перечислить названия 3-х типов Систем Линейных Уравнений (СЛУ) в зависимости от соответствующего каждому типу множества решений.
3. Перечислить 4 вида эквивалентных преобразований СЛУ.

Тест 2

1. Написать матрицы $A = (a_{ij})_m^k$ и $B = (b_{ij})_k^n$ в общем виде. Если $C = A * B$, то каковы размеры матрицы C? Написать выражение для элемента C_{ij}
а) через знак суммирования \sum ; в) более подробно, без знака суммирования.
2. Как для данной матрицы $A = (a_{ij})_m^k$ в общем виде будет выглядеть матрица A^T ? Каковы ее размеры? Выписать те 4 свойства (из 18 Свойств операций над матрицами), где встречается операция транспонирования.
3. Записать Систему Линейных Уравнений для $m=n=3$ в обычном виде.
Выписать все матрицы A, X, B, соответствующие матричной форме записи СЛУ: $A * X = B$

Тест 3

1. Написать выражение для определителя матрицы второго порядка $\Delta = |A|$ в общем виде.
2. Схематично изобразить Правило Звезды для вычисления определителя матрицы третьего порядка $\Delta = |A|$
3. Дать Определение Минора M_{ij} матрицы n-го порядка A
4. Написать формулу Алгебраического Дополнения A_{ij} матрицы n-го порядка A
5. Написать выражение для вычисления определителя матрицы третьего порядка

$\Delta = |A_3|$ по Теореме Лапласа, то есть разложение по любой строке или любому столбцу: а) либо в общем виде
б) либо для любого (уникального) численного примера.

Тест 4

1. Для системы линейных уравнений $AX = B$, $|A| \neq 0$ выписать через алгебраические дополнения A_{ij} присоединенную матрицу A^* .
Выписать формулы обратной матрицы A^{-1} , решения X .
2. Для системы линейных уравнений третьего порядка $AX = B$ выписать по методу Крамера выражения для Δ_i , $i=1,2,3$ и решение системы линейных уравнений $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ через Δ_i .
3. Дать Определение ранга матрицы (через миноры).
4. Чему равен ранг ступенчатой матрицы?
5. Дать формулировку Теоремы Кронекера-Капелли для системы линейных уравнений $AX = B$

Тест 5

1. Даны две точки $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$. Написать выражение для расстояния $d = |\overline{AB}|$.
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(x_0, y_0)$ и имеющей угловой коэффициент k .
3. Написать Общее уравнение прямой на плоскости.
4. Написать условие параллельности и перпендикулярности на плоскости двух прямых, имеющих угловые коэффициенты k_1 и k_2
5. На отрезке AB , $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$ дана точка C , такая, что $\frac{AC}{BC} = \lambda$ Найти координаты точки $C(x, y)$.

Тест 6

1. Написать уравнение прямой на плоскости (не $\parallel OX$, не $\parallel OY$),

- проходящей через две точки $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$.
- Даны две точки $A(x_1, y_1), B(x_2, y_2)$. Координаты вектора $\vec{a} = \vec{AB} = ?$
 - Даны векторы \vec{a}, \vec{b} . Схематично изобразить, как определяется:
 - сумма векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$
 - разность векторов $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$
 - Дать определение коллинеарности двух векторов \vec{a}, \vec{b} . Дать определение базиса на плоскости.
 - Дать определение компланарности трех векторов $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$.
Дать определение базиса в пространстве.

Тест 7

- Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(x_0, y_0, z_0)$ и перпендикулярной вектору нормали $\vec{n}(A, B, C)$.
- Написать Общее уравнение плоскости.
- Написать условия параллельности и перпендикулярности 2-х плоскостей:

$$A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$$

$$A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$$
 в пространстве.
- Дать Определение Собственного вектора \vec{x} и Собственного значения λ Линейного Преобразования, заданного матрицей A .
- Дать Определение Характеристического уравнения для матрицы A .
Как связаны Характеристическое уравнение и Собственные значения матрицы A ?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Список источников и литературы

Основная литература

- Высшая математика для экономистов: учебник для студентов, обучающихся по экономическим специальностям / Под ред. проф. Кремера Н.Ш. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006-497 с.
- Лепе Н.Л., Манаенкова Н. И. Лекции по линейной алгебре : учебное пособие; Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т" (РГГУ). - Москва : Тривант, 2016. - 247 с.
- Краснова С.А., Уткин В.А. Основы математического анализа: Учебное пособие

/Под ред. В.В. Кульбы. М.: РГГУ, 2010 - 558 с.

4. Прасолов, В. В. Задачи и теоремы линейной алгебры: Учебное пособие / Прасолов В.В. - Москва: МЦНМО, 2016. - 576 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/958629>
5. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учеб. пособие / Б.М. Рудык. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 318 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/1010102>
6. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Литература дополнительная

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/1028709>
 2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/989794>
 3. Малугин, В. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач : для среднего профессионального образования / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 478 с. <https://urait.ru/bcode/437403>
- Справочные и информационные издания*

1. Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. Энциклопедия линейной алгебры. Электронная система ЛИНЕАЛ – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 544 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Лекции по линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавриата по направлению № 080200 – Менеджмент, № 080400 – Управление персоналом / Минобрнауки России, Федер. гос. бюджетное образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т" (РГГУ), Ин-т экономики, упр. и права, Фак. упр., Каф. моделирования в экономике и упр., [сост.: Н. Л. Лепе, Н. И. Манаенкова ; отв. ред. В. В. Кульба]. - Москва : РГГУ, 2014. - 202 с. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/elib/000009509>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-7281-1699-8.
2. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс : для бакалавриата по направлению 080200 - Менеджмент / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-т", Ин-т экономики, упр. и права, Фак. упр., Каф. моделирования в экономике и упр. ; [сост. Н. И. Манаенкова ; отв. ред. Н. Л. Лепе]. - М. : РГГУ, 2012. -34 с.; 20 см. - Режим доступа : <http://elibrary.ru/elib/000005265>. - Загл. с экрана. - Библиогр.: с. 20-21.
3. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс : для бакалавриата по направлению 080200 - Менеджмент / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Рос. гос. гуманитарный ун-

т", Ин-т экономики, упр. и права, Фак. упр., Каф. моделирования в экономике и упр. ;
[сост. Н. И. Манаенкова ; отв. ред. Н. Л. Лепе]. - М. : РГГУ, 2012. - 40 с. ; 20 см. - Режим
доступа : <http://elib.lib.rsuh.ru/elib/000005266.pdf>. - Загл. с экрана. - Библиогр.: с. 21-22.

Перечень БД и ИСС

№п/п	Наименование
1	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Scopus
2	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2019 г. Журналы Oxford University Press SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
3	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам
4	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины «Технологии разработки управленческих решений» используется материально-техническая база образовательного учреждения: компьютерные классы и научная библиотека РГГУ. Рабочие места обучающихся (24); рабочее место преподавателя; 1 компьютер, экран, проектор, маркерная доска, система звукоусиления. Лицензионное программное обеспечение, Windows 7, Microsoft Office 2010(Word, Power Point), Adobe Reader XI, Google Chrome, VLC media player, Kaspersky 10, 7-Zip 16.

Самостоятельная работа студентов проводится для подготовки к выполнению практических работ, текущему и промежуточному контролю (индивидуальная работа студента в компьютерном классе или библиотеке).

Перечень ПО

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Office 2016	Microsoft	лицензионное
2	Windows 10 Pro	Microsoft	лицензионное

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1. Планы практических (семинарских) занятий.

Практические занятия по дисциплине «Математические методы в управлении» проводятся для бакалавриата дневной формы обучения по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Цель практических занятий – способствовать лучшему усвоению и закреплению теоретических знаний, полученных из лекционного курса и изучения Литературы. Только активная самостоятельная работа студентов в ходе изучения дисциплины позволяет получить и закрепить навык использования изучаемых математических методов; применять классические математические методы для решения практических задач экономико-управленческого содержания.

Практические занятия проводятся в форме обзора новых теоретических понятий по данной теме и разбора решений типовых задач. Разбор Домашнего задания, результаты Контрольных работ позволяют выявить пробелы в знаниях и оценить уровень освоения материала.

Практическое занятие 1 Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Системы линейных уравнений 2, 3, n-го порядка. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. 3 типа Систем линейных уравнений.
2. Пример Постановки задачи. Сведение текстовой задачи (Задача о фермере, 3 варианта) к системам линейных уравнений 3 типов.
3. Приведение матрицы системы линейных уравнений к ступенчатому виду.

Практические задания

1. Метод Гаусса. Разбор и решение задачи № 2.1.37.
2. Постановка и решение Задачи о фермере:

Задача о фермере.

Вариант 1:

Фермер вложил в прошлом году в зерноводство, животноводство и овощеводство всего 10 млн.д.е. и получил 780 тыс.д.е. прибыли. В текущем году

он собирается увеличить вложения в зерноводство в 2 раза, в животноводство в 3 раза, а вложения в овощеводство оставить на прошлогоднем уровне. На все это фермер выделяет 22 млн.д.е. Какую прибыль собирается получить фермер в текущем году, если зерноводство приносит 10% прибыли на вложенные средства, животноводство 8% и овощеводство 6%?

Вариант 2:

Рассмотрим задачу из примера 1 со следующими изменениями:

зерноводство приносит 8% прибыли на вложенные средства, животноводство 10% и овощеводство 6%.

Вариант 3:

Рассмотрим задачу из примера 2 со следующими изменениями:

Фермер получил 840 тыс.д.е. прибыли

3. Приведение матрицы системы линейных уравнений к ступенчатому виду.

Разбор и решение задач №№1.1.27, 1.1.28

4. Домашнее Задание: №№ 1.1.79, 1.1.80, 2.1.41

Список источников и литературы

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 2 Матрицы. Операции над матрицами.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Алгоритм приведения матрицы к ступенчатому виду.
2. Матрицы. Операции над матрицами. Правила умножения матриц.
3. Матричный полином. Транспонирование матриц.

Практические задания

1. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Разбор и решение задач Домашнего задания: №№ 1.1.79, 1.1.80
2. Операции над матрицами. Разбор и решение задач №№ 1.1.1, 1.1.2, 1.1.11, 1.1.7, 1.1.21
3. Домашнее Задание: №№ 1.1.3, 1.1.5, 1.1.53, 1.1.17, 1.1.24, 1.1.25

Список источников и литературы

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znaniy.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znaniy.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniy.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 3 Определитель матрицы. Миноры.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Свойства умножения матриц. Примеры отсутствия коммутативности умножения матриц.
2. Определитель матрицы 2, 3, n-го порядка. Правило «треугольников» (правило Звезды). Миноры, Теорема Лапласа. Нахождение Присоединенной матрицы.

Практические задания

1. Умножение матриц. Разбор и решение задач Домашнего задания: №№ 1.1.5, 1.1.53, 1.1.17, 1.1.24, 1.1.25.
2. Вычисление Определителей, Миноров, построение Присоединенной матрицы. Разбор и решение задач №№ 1.2.1, 1.2.20, 1.2.13, 1.2.24, 1.2.25, 1.4.1
3. Домашнее Задание: №№ 1.2.4, 1.2.6, 1.2.22, 1.2.23, 1.2.26, 1.2.29, 1.4.38, 1.4.9

Список источников и литературы

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 4 Обратные матрицы. Метод Крамера.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Вычисление Алгебраических дополнений.
2. Построение Присоединенной матрицы, Обратной матрицы.
3. Решение систем линейных уравнений методом Обратной матрицы.
4. Правило Крамера.

Практические задания

1. Вычисление Определителей, Миноров. Разбор и решение задач Домашнего задания: №№ 1.2.4, 1.2.6, 1.2.22, 1.2.23, 1.2.26, 1.2.29.
2. Построение Обратной матрицы. Разбор и решение задач Домашнего задания №№ 1.4.38, 1.4.9
3. Решение систем линейных уравнений методом Обратной матрицы, методом Крамера. Разбор и решение задачи №№ 2.2.2
4. Домашнее Задание: №№ 1.4.4, 1.4.39, 1.4.34, 2.2.11, 2.2.22, 2.2.23

Список источников и литературы

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 5 Обратные матрицы. Метод Крамера.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

4. Решение систем линейных уравнений методом Обратной матрицы.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
6. Решение Матричных уравнений.

Практические задания

1. Построение Обратной матрицы. Разбор и решение задач Домашнего задания: №№ 1.4.4, 1.4.39.
2. Разбор и решение систем линейных уравнений методом Обратной матрицы, методом Крамера в задачах Домашнего задания: №№ 1.4.34, 2.2.22, 2.2.23
3. Решение Матричных уравнений. Разбор и решение задачи №№ 1.4.27.
4. Домашнее Задание: №№ 1.4.10, 1.4.11, 1.4.29, 1.4.30, Варианты Контрольных работ.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/989794>

3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с.
<https://new.znanium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 6 Матрицы. Определители матриц. Метод Гаусса, метод Обратной матрицы, метод Крамера решения систем линейных уравнений.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

Контрольная работа №1.

Вычисление матричного полинома.

Вычисление определителей.

Решение определенных систем линейных уравнений 3-го порядка

а) методом Гаусса

в) методом нахождения Обратной матрицы

с) методом Крамера.

Практические задания

1. Решение индивидуального варианта Контрольной работы №1 в письменной форме.
2. Домашнее Задание: Решение невыполненных №№ Контрольной работы № 1; решение невыполненных задач Домашнего задания к занятиям 1, 2, 3, 4, 5.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с.
<https://new.znanium.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с.
<https://new.znanium.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 7 Ранг матрицы.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Решение матричных уравнений.
2. Нахождение ранга ступенчатой матрицы. Теорема Кронекера - Капелли.
3. Нахождение ранга расширенной матрицы системы линейных уравнений.
4. Разбор типичных ошибок задач Контрольной работы № 1
5. Разбор и индивидуальное исправление ошибок в задачах Контрольной работы №1

Практические задания

1. Решение Матричных уравнений. Разбор и решение Домашнего задания: №№ 1.4.10, 1.4.11, 1.4.29, 1.4.30
2. Нахождение ранга ступенчатой матрицы в задачах №№ 1.1.79, 1.1.80
3. Нахождение ранга расширенной матрицы системы линейных уравнений в Задаче о фермере (3 варианта). Исследование совместности систем линейных уравнений.
4. Домашнее Задание: № 2.1.47, 1.1.80.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 8 Общий метод решения системы линейных уравнений.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Исследование совместности систем линейных уравнений.
2. Нахождение общего решения системы линейных уравнений.
3. Нахождение частного решения системы линейных уравнений.

Практические задания

1. Исследование совместности систем линейных уравнений. Разбор и решение задачи Домашнего задания: № 2.1.47.
2. Нахождение общего решения системы линейных уравнений в Задаче о фермере (3-й вариант, неопределенная СЛУ).
3. Нахождение частного решения системы линейных уравнений в Задаче о фермере (3-й вариант, неопределенная СЛУ).
4. Домашнее Задание: с.87-90: № 2 всех Вариантов Контрольных работ.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znanium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 9 Исследование системы линейных уравнений.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Исследование совместности систем линейных уравнений.
2. Нахождение общего решения системы линейных уравнений.
3. Нахождение частного решения системы линейных уравнений.

Практические задания

- 1 Исследование совместности систем линейных уравнений. Разбор и решение задач Домашнего задания.
2. Нахождение общих и частных решений системы линейных уравнений.
Эквивалентность общих решений, соответствующих различным базисным минорам матрицы системы линейных уравнений.
- 3 Домашнее Задание: подготовка к Контрольной работе № 2.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 10 Ранг матрицы. Общий метод решения системы линейных уравнений.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

Контрольная работа №2

Матричные уравнения.

Исследование систем линейных уравнений.

Решение неопределенных систем линейных уравнений.

Практические задания

1. Решение индивидуального варианта Контрольной работы №2 в письменной форме.
2. Домашнее Задание: Решение невыполненных №№ Контрольной работы № 2; решение невыполненных задач Домашнего задания к Практическим занятиям 7, 8, 9.

Практическое занятие 11 Элементы Аналитической Геометрии.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Метод координат на прямой, плоскости и в пространстве. Координаты точки. Длина отрезка. Площадь треугольника.
2. Задача о делении отрезка в данном отношении.
3. Различные виды уравнений прямой. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

Практические задания

1. Длина отрезка. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Координаты биссектрисы и медианы. Разбор и решение задач №№ 4.1.4, 4.1.7
2. Уравнения прямых. Пересечение, параллельность, перпендикулярность прямых. Разбор и решение задач №№ 4.2.52, 4.2.57
3. Домашнее Задание: №№ 4.1.5, 4.1.10 4.2.56, 4.2.58.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 12 Элементы Векторной Алгебры.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Метод координат на плоскости: вычисление длин сторон треугольника, медианы, высоты, биссектрисы. Нахождение уравнений медианы, высоты, биссектрисы, сторон треугольника.
2. Векторная алгебра. Сумма, разность векторов. Произведение вектора на число.
3. Условие коллинеарности и компланарности векторов. Скалярное произведение векторов. Условие ортогональности векторов.

Практические задания

1. Использование методов аналитической геометрии в задачах Домашнего задания: №№ 4.1.5, 4.1.10 4.2.56, 4.2.58.
 2. Направленные отрезки. Сумма, разность векторов. Произведение вектора на число. Разбор и решение задач №№ 3.1.1, 3.1.2.
 3. Скалярное произведение векторов. Условие ортогональности и коллинеарности векторов. Разбор и решение задачи № 3.2.1
 4. Домашнее Задание: №№ 3.1.3, 3.1.8 3.2.3.
- Варианты Контрольных работ: Вар. 1 №2, №3; Вар.2 №1, №2

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 13 Линейные векторные пространства.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Операции над векторами.
2. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис системы векторов.
3. Разложение векторов по данному базису. Координаты вектора.

Практические задания

1. Использование методов векторной алгебры в задачах Домашнего задания: №№

3.1.3, 3.1.8 3.2.3

2. Разбор Вариантов Контрольных работ: Вар. 1 №2, №3; Вар.2 №1
3. Разбор задачи на нахождение координат векторов в базисе системы векторов:

Задача о разложении вектора:

Определить, является ли данная совокупность векторов линейно зависимой.

Найти базис данной системы векторов и разложение каждого из векторов данной совокупности в этом базисе.

$$\vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{a}_2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{a}_3 = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 8 \end{pmatrix}, \vec{a}_4 = \begin{pmatrix} -4 \\ 5 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

4. Домашнее Задание: №№ Варианты Контрольных работ: Вар. 3 №3; Вар.4 №1, №2; № 1) из Задания к практическим занятиям №№ 14-15

Задание к Практическим занятиям №№ 14-15

- 1) Определить, является ли данная совокупность векторов линейно зависимой.

Найти базис данной системы векторов и разложение каждого из векторов данной совокупности в этом базисе.

$$\vec{a}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}, \vec{a}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \end{pmatrix}, \vec{a}_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{a}_4 = \begin{pmatrix} 10 \\ 22 \\ 42 \end{pmatrix}.$$

- 2) Найти собственные числа и собственные векторы матрицы

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

- 3) Показать, что матрицы

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 4 \end{pmatrix} - \text{подобны.}$$

- 4) Найти собственные векторы матрицы **В**.

- 5) Показать, на примере матриц **А**, **В**, что

- А) сумма собственных значений матрицы равна сумме ее диагональных членов.
 В) произведение собственных значений матрицы равно ее Определителю.

6) Показать на примере матрицы \mathbf{A} , что, если матрица \mathbf{A}_n имеет n попарно различных собственных чисел, ее ранг равен числу отличных от нуля собственных значений матрицы.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$$

7) Показать, что собственные векторы матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ - линейно независимы.

8) Показать на примере матрицы $\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ что, если матрица \mathbf{A}_n имеет n различных собственных чисел, справедливо равенство: $V^{-1} \mathbf{A}_n V = \Lambda$, где V – матрица, столбцами которой служат n собственных векторов матрицы \mathbf{A}_n , Λ - диагональная матрица, составленная из всех собственных чисел матрицы \mathbf{A}_n .

Здесь $\Lambda = \begin{pmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{pmatrix}$, где λ_1, λ_2 - собственные значения матрицы \mathbf{A}

9) Задана структурная матрица торговли трех стран:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1/4 & 2/6 & 4/12 \\ 2/4 & 1/6 & 3/12 \\ 1/4 & 3/6 & 5/12 \end{pmatrix}$$

Требуется найти вектор национальных доходов этих трех стран, Обеспечивающий бездефицитную торговлю между ними.

Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/1028709>
2. Курс высшей математики для экономистов: учебник / под ред. Р.В. Сагитова. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 647 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/989794>
3. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 14 . Линейные операторы.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Линейные операторы.
2. Характеристическое уравнение Матрицы Линейного преобразования.
3. Собственные значения матрицы - корни характеристического уравнения.

Практические задания

1. Повторение задачи на нахождение координат векторов в базисе системы векторов. Разбор и решение задачи № 1) из Задания к практическим занятиям №№ 14-15
2. Вычисление собственных значений матриц 2-го, 3-го порядка. Разбор и решение задач №№ 2), 3), 5) из Задания к практическим занятиям №№ 14-15
3. Нахождение и графическое построение собственных векторов, соответствующих конкретным собственным значениям.
4. Домашнее Задание: №№ 4), 5), 6), 7) из Задания к практическим занятиям №№ 14-15

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 15 Собственные значения и собственные векторы.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Множество собственных векторов Матрицы Линейного преобразования.
2. Линейная модель обмена.
3. Модель международной торговли.

Практические задания

2. Вычисление собственных значений. Разбор и решение задачи №№ 5), 6) из Задания к практическим занятиям №№ 14-15
3. Нахождение и графическое построение собственных векторов, соответствующих конкретным собственным значениям. Разбор и решение задач №№ 4), 7) из Задания к практическим занятиям №№ 14-15
3. Модель международной торговли. Разбор и решение задачи № 9) из Задания к практическим занятиям №№ 14-15
4. Домашнее Задание №8) и все невыполненные №№ из Задания к практическим занятиям №№ 14-15; решение всех невыполненных вышеперечисленных Вариантов Контрольных работ.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 16 Аналитическая Геометрия. Векторная алгебра.

Собственные векторы и числа Линейных операторов.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

Подготовка к Контрольной работе № 3. Повторение тем:

1. Собственные значения Матрицы Линейного преобразования.
2. Собственные векторы Матрицы Линейного преобразования.

3. Базис системы векторов. Линейная зависимость векторов.
4. Уравнение прямой на плоскости (различные формы). Определение угла между двумя прямыми. Условие перпендикулярности, параллельности прямых.
5. Векторная Алгебра. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Формула площади треугольника.

Практические задания

1. Решение типовых задач Контрольной работы №3
2. Домашнее Задание: Решение невыполненных задач Домашнего задания к занятиям №№ 11-15.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 17 Аналитическая Геометрия. Векторная алгебра.
Собственные векторы и числа Линейных операторов.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

Контрольная работа №3.

1. Собственные значения Матрицы Линейного преобразования.
2. Собственные векторы Матрицы Линейного преобразования.
3. Базис системы векторов. Линейная зависимость векторов.
4. Уравнение прямой на плоскости (различные формы). Определение угла между двумя прямыми. Условие перпендикулярности, параллельности прямых.
5. Векторная Алгебра. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Формула площади треугольника.

Практические задания

1. Решение индивидуального варианта Контрольной работы в письменной форме.

2. Домашнее Задание: Решение невыполненных №№ Контрольной работы № 3
решение невыполненных задач Домашнего задания к занятиям №№ 11-15.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 18 (лабораторная работа) Линейные задачи
оптимизации.

(Продолжительность – 4 часа)

Вопросы для изучения

- Разбор и построение графического решения Линейных задач оптимизации:
Задачи о выпуске продукции, Транспортной задачи.

Практические задания

- Математическая постановка текстовой Задачи о выпуске продукции:

Задача о выпуске продукции

Фирма выпускает два вида древесно-стружечных плит – обычные и улучшенные. При этом производятся две основные операции – прессование и отделка. Требуется указать, какое количество плит каждого типа можно изготовить в течение месяца так, чтобы обеспечить максимальную прибыль при следующих ограничениях на ресурсы (материалы, время, затраты):

	Затраты		Партия	из 100 плит:	Имеющиеся Ресурсы на месяц
			обычных	улучшенных	
1	Материал (дерево)	Фунты	20	40	4000
2	Время на прессование	Часы	4	6	900
3	Время на отделку	Часы	4	4	600
4	Средства	Долл.	30	50	6000

За каждые 100 обычных плит фирма получает прибыль, равную 80 долл., а за каждые 100 плит улучшенного вида – 100 долл.

2. Нахождение оптимального решения Задачи о выпуске продукции Графическим методом.
3. Определение четырех типов множеств допустимых решений Задачи Линейного Программирования.
4. Постановка сбалансированной Транспортной Задачи:

Транспортная Задача

На складах A_1 и A_2 есть в наличии соответственно 15 и 25 тыс.ед. продукции. Два потребителя B_1 и B_2 хотели бы получить со склада соответственно 30 и 10 тыс.ед. продукции. Стоимость перевозки продукции с i -го склада j -му потребителю задана матрицей $C = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, где C_{ij} - стоимость перевозки 1 тыс.ед. продукции в млн. руб.

Как минимизировать стоимость перевозок? Найти оптимальное решение и значение целевой функции.

5. Нахождение оптимального решения Транспортной Задачи Графическим методом.

Тестов по теоретическому материалу семестра в устной форме.

Список источников и литературы

Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>

Практическое занятие 19 Коллоквиум по теоретическому материалу.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

2. Разбор типичных ошибок задач Контрольной работы №3.
3. Разбор и индивидуальное исправление ошибок в задачах Контрольной работы №3.
4. Коллоквиум по теоретическому материалу Лекционного курса.
(см. «Перечень Контрольных вопросов по курсу дисциплины «Математические методы в управлении»; «Перечень экспресс-тестов по лекционному материалу дисциплины «Математические методы в управлении».)
4. Обсуждение индивидуального Домашнего задания.

Практические задания

1. Защита индивидуального вопроса Коллоквиума по теоретическому материалу семестра в устной форме.
2. Защита индивидуального вопроса Тестов по теоретическому материалу семестра в устной форме.
3. Защита индивидуального Домашнего задания.

Список источников и литературы

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>

Дополнительная литература

1. Воеводин В.В. Линейная алгебра. Учебное пособие. — М.: Лань, 2008. — 400 с.

Практическое занятие 20 Коллоквиум по теоретическому материалу. Защита индивидуального Домашнего задания.

(Продолжительность – 2 часа)

Вопросы для изучения

1. Коллоквиум по теоретическому материалу Лекционного курса.
(см. «Перечень Контрольных вопросов по курсу дисциплины «Математические методы в управлении»; «Перечень экспресс-тестов по лекционному материалу дисциплины «Математические методы в управлении».)
2. Обсуждение индивидуального Домашнего задания.

Практические задания

1. Защита индивидуального вопроса Коллоквиума по теоретическому материалу семестра в устной форме.
2. Защита индивидуального вопроса Тестов по теоретическому материалу семестра в устной форме.
3. Защита индивидуального Домашнего задания.

Список источников и литературы

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>

9.2. Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Письменные работы (курсовая работа, эссе, реферат, доклад и т.п.) учебным планом или программой не предусмотрены.

9.3. Иные материалы не предусмотрены.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Математические методы в управлении» является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1 дисциплин учебного плана образовательной программы по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Международный менеджмент» Дисциплина реализуется на факультете управления кафедрой моделирования в экономике и управлении.

Цель дисциплины: подготовка обучающихся к использованию в своей практической деятельности возможностей вычислительной техники, современных математических методов; умению выбирать наиболее подходящий математический инструментарий; умению не только принимать решения, но и обосновывать их правильность и оптимальность.

Задачи дисциплины:

- изучение основ математического аппарата;
- выработка навыков решения типовых математических задач;
- развитие логическое и алгоритмическое мышление, умение строго излагать свои мысли;
- выработка навыков математического исследования теоретических и практических задач управления и теории систем;
- сформировать умение выбирать математический инструментарий для построения моделей экономических процессов, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

Дисциплина направлена на формирование компетенций:

–способностью находить организационно-управленческие решения и готовностью нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений (ОПК-2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы математических методов в объеме, необходимом для решения задач управления;

Уметь:

- решать типовые математические задачи, а также применять полученные знания к исследованию прикладных задач экономики и управления;

Владеть:

навыками применения современного математического инструментария для решения задач управления; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов управления.

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме проверки выполнения заданий, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 з.е..

Приложение 2

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Текст актуализации или прилагаемый к РПД документ, содержащий изменения	Дата	№ протокола
1	<i>Обновлена основная и дополнительная литература, программное обеспечение</i>	<i>08.06.2017</i>	<i>17</i>

2	Приложение №1		
---	---------------	--	--

Состав программного обеспечения (ПО), современных профессиональных баз данных (БД) и информационно-справочных систем (ИСС) (2017 г.)

1. Перечень ПО

Таблица 1

№п /п	Наименование ПО	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Windows 7 Pro	Microsoft	лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft	лицензионное

2. Перечень БД и ИСС

Таблица 2

№п/п	Наименование
	Международные реферативные наукометрические БД, доступные в рамках национальной подписки в 2017 г. Web of Science Scopus
	Профессиональные полнотекстовые БД, доступные в рамках национальной подписки в 2017 г. Журналы Oxford University Press ProQuest Dissertation & Theses Global SAGE Journals Журналы Taylor and Francis
	Профессиональные полнотекстовые БД JSTOR Издания по общественным и гуманитарным наукам
	Компьютерные справочные правовые системы Консультант Плюс, Гарант