

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

У Т В Е Р Ж Д А Ю

Проректор по УМР и К

Бамбаева Н.Я.

« ____ » _____ 201_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине	<i>Б 2.1-Математика</i>	
	<i>шифр и название дисциплины</i>	
Направление подготовки	<u>080200 МЕНЕДЖМЕНТ</u>	
Квалификация (степень)	<u>БАКАЛАВР</u>	
Профиль подготовки	<u>080200 Менеджмент</u>	
Факультет	<u>ФМОК</u>	
Кафедра	<u>Высшей математики</u>	
Курс обучения	<u>1</u>	
Форма обучения	<u>+ очная</u>	
Общий объем учебных часов на дисциплину	<u>432</u>	<i>час. 12 з.е.</i>
Семестр	<u>1,2</u>	<i>сем.</i>
Объем аудиторной нагрузки	<u>204</u>	<i>час.</i>
Лекции	<u>102</u>	<i>час.</i>
Практические занятия	<u>98</u>	<i>час.</i>
Лабораторные работы	<u>4</u>	<i>час.</i>
Курсовой проект	<u>-</u>	
Зачет	<u>-</u>	<i>сем.</i>
Экзамен	<u>2</u>	
Объем самостоятельной работы студента	<u>228</u>	<i>час.</i>

Москва – 2011г.

Рабочая программа составлена на основании Примерной учебной программы дисциплины **Математика** и в соответствии требованиями ФГОС ВПО, утвержденного приказом Министра образования и науки Российской Федерации от «22» декабря 2009г. № 803 по направлению подготовки *080200 МЕНЕДЖМЕНТ*, квалификация (степень) - Бакалавр.

Рецензент:

Рабочую программу составили:

профессор, к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, звание)

Жулева Л.Д.

подпись

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2011 г.

Зав. кафедрой д.т.н., проф.

Самохин А.В.

(должность, степень, звание)

подпись

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа одобрена методическим советом специальности

080200 Менеджмент

(шифр, наименование)

Протокол № _____ от « ____ » _____ 2011 г.

Председатель

методического совета

Бамбаева Н.Я.

Проректор по УМР и К,

к.э.н., доц.

(должность, степень, звание)

подпись

(Фамилия, инициалы)

Рабочая программа согласована с Учебно-методическим управлением (УМУ)

Начальник УМУ, к.э.н., доц.

(должность, степень, звание)

Борзова А.С.

подпись

(Фамилия, инициалы)

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) **Математика** являются формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимым для анализа и моделирования, процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.

Дисциплина является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного инженера.

Цель преподавания прикладных разделов дисциплины состоит в том, чтобы, используя теорию и методы научного познания овладеть основными понятиями, определениями и методами теории вероятностей и математической статистики, необходимыми для решения задач; обучить студентов математическим методам принятия решений, необходимым при решении задач оптимизации, возникающих во всех областях человеческой деятельности.

Преподавание дисциплины состоит в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать сущность научного подхода, специфику математики и её роль как способ познания мира, общности её понятий и представлений в решении возникающих проблем. При этом решаются следующие задачи:

- раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении инженерных задач;
- ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики;
- научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений;
- раскрыть роль и значение вероятностно-статистических методов исследования при решении инженерных задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **Математика** относится к учебным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы (далее — ООП) направления подготовки *080200 МЕНЕДЖМЕНТ*, квалификация (степень) – бакалавр.

Для успешного освоения данной дисциплины студент должен владеть знаниями, умениями и навыками, сформированными школьной программой по дисциплине **Математика**

Приобретенные в результате изучения дисциплины знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, модулях и практиках ООП.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и методы математики;
- методику математического исследования прикладных задач.

Уметь:

- при решении задач выбирать и использовать необходимые вычислительные методы в зависимости от поставленной задачи;
- применять методы теории вероятностей и математической статистики при обработке и анализе экспериментальных данных.

Владеть

- Навыками составления оптимизационных моделей,
- математическими методами организации транспортного процесса;
- программными математическими пакетами Maple, MathCad для численных и символических вычислений при решении практических задач.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) _Математика_

Выпускник должен обладать следующими *общекультурными* компетенциями:

- способностью и готовностью в условиях развития современной науки и техники, изменяющейся социальной практики приобретать новые знания, используя современные информационные технологии (ОК-1);
- готовностью к самостоятельной работе, принятию ответственных решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-4);
- способностью и готовностью организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу (ОК-5);
- способностью и готовностью соблюдать права и обязанности гражданина, этические правовые нормы в обществе и коллективе (ОК-8).

Выпускник должен обладать следующими *профессиональными* компетенциями:

- владением целостным представлением о процессах и явлениях, происходящих в природе, о фундаментальных законах, управляющих ими, о возможностях современных методов познания природы (ПК-1);
- способностью применять знания на практике, в том числе составлять математические модели объектов профессиональной деятельности (ПК-4);
- готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, способностью использовать языки и системы программирования для решения исследовательских и производственных задач (ПК-5);
- способностью к организации и проведению экономического анализа и подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на базе глубоких математических, социально-экономических знаний (ПК-9).

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Математика

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПР	Лаб	СРС	
1	РАЗДЕЛ. 1. Алгебра	1	1-3	10	6		6	
2	Тема 1.1. Алгебра матриц, определитель	1	1	4			2	
3	Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений	1	1	2	2		2	
4	Тема 1.3. Векторные пространства и линейные отображения	1	2	2	2		2	Выдача КДЗ-1
5	Тема 1.4. Введение в общую алгебру и комплексные числа	1	3	2	2			
6	РАЗДЕЛ. 2. Геометрия	1	4-5	8	6		6	
7	Тема 2.1. Аналитическ ая геометрия		4-5	4	4		3	
8	Тема 2.2. Эвклидова геометрия	1	5	4	2		3	Сдача КДЗ-1
9	РАЗДЕЛ. 3. Дискретная математика	1	6-7	4	6		6	
10	Тема 3.1. Теория множеств и логические исчисления	1	6	2	3		2	
11	Тема 3.2. Комбинатори ка	1	7	2	3		14	

12	Раздел. 4. Анализ	1	8-	16	16		12	
13	Тема 4.1. Пределы и непрерывность		8	2	2		2	Выдача КДЗ-2
14	Тема 4.2. Производная и ее приложения	1	9	2	2		2	
15	Тема 4.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков.	1	10	4	2			
16	Тема 4.4. Интегралы и их приложения	1	11	4	6		6	Сдача КДЗ-1
17	Тема 4.5. Функции многих переменных. Условный экстремум	1	12	4	4		2	Выдача КДЗ-3
18	Раздел. 5. Дифференциальные уравнения	1	13-14	6	6		14	
19	Тема 5.1. Скалярные дифференциальные уравнения и динамические системы	1	13-14	6	6		14	Сдача КДЗ-3
20	Раздел. 6. Вероятность и статистика	1	15-18	6	8		24	
21	Тема 6.1. Элементарные задачи теории вероятностей	1	15	2	2		2	

22	Тема 6.2. Основные законы распределения и их интерпретации	1	16-17	2	2		15	
23	Тема 6.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез	1	18	2		4	7	Защита лабораторной работы № 2
24	Раздел. 7. Системы случайных величин	2	1-3	10	10		6	
25	Тема 7.1. Понятие о системе случайных величин	2	1	2	2			Выдача КДЗ-4
26	Тема 7.2. Условные законы распределения	2	1	2	2		2	
27	Тема 7.3. Корреляционный момент		2	2	2		2	
28	Тема 7.4. Модели законов распределения вероятностей	2	3	2	2		2	Сдача КДЗ-4
29	Тема 7.5. Цепи Маркова	2	3	2	2			
30	РАЗДЕЛ 8. Методы оптимизации	2	4-6	8	10		6	
31	Тема 8.1. Классические методы оптимизации	2	4	2	2		2	Выдача КДЗ-5
32	Тема 8.2.	2	5	4	4		2	

	Наибольшее и наименьшее значение функции многих переменных							
33	Тема 8.3. Линейные задачи оптимизации	2	6	2	4		2	Сдача КДЗ-5
34	Раздел 9. Основные задачи линейного программирования	2	7-9	12	8		10	
35	Тема 9.1. Математическая модель задачи о распределении ресурсов	2	7	6	4		2	Выдача КДЗ-6
36	Тема 9.2. Геометрический метод решения задач	2	8	4	2		6	
37	Тема 9.3. Решение задач симплекс методом	2	9	4	2		6	Сдача КДЗ-6
38	Раздел 10. Деловая игра		10-11	8	8		12	
39	Тема 10.1. Основные понятия деловой игры	2	10	4	4		6	
40	Тема 10.2. Понятия о дискретном программировании	2	11	4	4		6	
41	Раздел 11. Элементы вариационного		12-14	10	10		14	

	исчисления							
42	Тема 11.1. Задачи, приводящие к понятию вариационног о исчисления	2	12	2	2		2	
43	Тема 11.2. Понятие функционала	2	12	1	1		2	Выдача КДЗ-7
44	Тема 11.3. Вариации функционала, экстремум функционала	2	13	1	1		2	
45	Тема 11.4. Простейший функционал, необходимое условие экстремума, уравнение Эйлера	2	13	2	2		4	
46	Тема 11.5. Условный экстремум функционала	2	14	2	2		2	
47	Тема 11.6. Прямые методы вариационног о исчисления	2	14	2	2		2	Сдача КДЗ-7
48	Раздел 12. Применение математичес ких методов к решению экономическ их задач	2	15-16	4	4		24	
49	Тема 12.1. Функции спроса и предложения	2	15	2	2		12	
50	Тема 12.2. Функции полезности, кривые безразличия	2	16	2	2		12	

51	Подготовка к экзамену	1; 2				72	Форма промежуточной аттестации - экзамен
52	ИТОГО	1; 2	18;16	102	102	228	

Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Разделы дисциплины, темы (наименования)	Количество во часов	Компетенции		
		ОК	ПК	Σ общее количество компетенций
РАЗДЕЛ. 1. Алгебра	22	ОК-1	ПК-2	
Тема 1.1. Алгебра матриц, определитель	6	+		
Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений	6	+		
Тема 1.3. Векторные пространства и линейные отображения	10		+	
РАЗДЕЛ. 2. Геометрия	20			
Тема 2.1. Аналитическая геометрия	11	+		
Тема 2.2. Эвклидова геометрия	9		+	
РАЗДЕЛ. 3. Дискретная математика	26			
Тема 3.1. Теория множеств и логические исчисления	7			
Тема 3.2. Комбинаторика	19			
РАЗДЕЛ. 4. Анализ	44	ОК-4	ПК-4	
Тема 4.1. Пределы и непрерывность	6			
Тема 4.2. Производная и ее приложения	6	+		
Тема 4.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков.	6		+	
Тема 4.4. Интегралы и их приложения	16			
Тема 4.5. Функции многих переменных. Условный экстремум	10			
РАЗДЕЛ. 5. Дифференциальные уравнения	26			
Тема 5.1. Скалярные дифференциальные уравнения и динамические системы	26			
РАЗДЕЛ. 6. Вероятность и статистика	38	ОК-5	ПК-5	
Тема 6.1. Элементарные задачи теории вероятностей	6			

Тема 6.2. Основные законы распределения и их интерпретации	19	+		
Тема 6.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез	13		+	
Раздел 7. Системы случайных величин	26			
Тема 7.1. Понятие о системе случайных величин	4			
Тема 7.2. Условные законы распределения	6			
Тема 7.3. Корреляционный момент	6			
Тема 7.4. Модели законов распределения вероятностей	6			
Тема 7.5. Цепи Маркова	4			
РАЗДЕЛ 8. Методы оптимизации	24			
Тема 8.1. Классические методы оптимизации	6			
Тема 8.2. Наибольшее и наименьшее значение функции многих переменных	10			
Тема 8.3. Линейные задачи оптимизации	8			
Раздел 9. Основные задачи линейного программирования	36			
Тема 9.1. Математическая модель задачи о распределении ресурсов	12			
Тема 9.2. Геометрический метод решения задач	12			
Тема 9.3. Решение задач симплекс методом	12			
Раздел 10. Деловая игра	28			
Тема 10.1. Основные понятия деловой игры	14			
Тема 10.2. Понятия о дискретном программировании	14			
Раздел 11. Элементы вариационного исчисления	34			
Тема 11.1. Задачи, приводящие к понятию вариационного исчисления	6			
Тема 11.2. Понятие функционала	4			
Тема 11.3. Вариации функционала, экстремум функционала	4			
Тема 11.4. Простейший функционал, необходимое условие экстремума, уравнение Эйлера	8			
Тема 11.5. Условный экстремум функционала	6			
Тема 11.6. Прямые методы вариационного исчисления	6			

Раздел 12. Применение математических методов к решению экономических задач	32	ОК-8	ПК-9	
Тема 12.1. Функции спроса и предложения	16	+		
Тема 12.2. Функции полезности, кривые безразличия	16		+	
Подготовка к экзамену	72			

Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. Алгебра

Лекция 1.1. Алгебра матриц, определитель. Определение детерминанта. Свойства детерминанта. Миноры и алгебраические дополнения. Алгебра матриц. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Правило Крамера.

Лекция 1.2. Решение систем линейных уравнений. Метод исключения Гаусса. Элементарные преобразования матриц. Понятие линейной зависимости. Ранг матрицы. Общая теория линейных систем. Условие совместности. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.

Лекция 1.3. Векторные пространства и линейные отображения. Линейные преобразования и их матрицы. Собственные числа и векторы.

Лекция 1.4. Введение в общую алгебру и комплексные числа. Комплексные числа: арифметика. Основная теорема.

РАЗДЕЛ 2. Геометрия

Лекция 2.1.1 Аналитическая геометрия. Определение вектора. Операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Линейная зависимость векторов. Уравнения прямых на плоскости.

Лекция 2.1.2 Аналитическая геометрия. Уравнения прямых и плоскостей. Параметрические и векторные уравнения прямых и плоскостей. Основные задачи о прямых и плоскостях.

Лекция 2.2. Эвклидова геометрия. Квадратичные формы, приведение к канонической форме. Эллипс, гипербола, парабола.

РАЗДЕЛ 3. Дискретная математика

Лекция 3.1. Теория множеств и логические исчисления. Алгебра множеств. Операции над множествами. Счетные и несчетные множества.

Лекция 3.2. Комбинаторика. Перестановки, размещения, сочетания.

РАЗДЕЛ 4. Анализ

Лекция 4.1. Пределы и непрерывность. Понятие функции. Элементарные функции, Предел функции. Свойства пределов функций. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке. Точки непрерывности и точки разрыва функции. Непрерывность элементарных функций. Эквивалентные функции.

Лекция 4.2. Производная и ее приложения. Определение производной. Дифференциал функции. Геометрический и физический смыслы производной и дифференциала. Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями Производная обратной функции. Производная и дифференциал сложной функции. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.

Лекция 4.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков. Формула Тейлора. Примеры разложения по формуле Тейлора. Исследование поведения функции. Признак монотонности функции. Определение наибольших и наименьших значений функции. Выпуклость и точки перегиба. Асимптоты. Наибольшее/наименьшее значение функции на интервале. Численное решение уравнений.

Лекция 4.4. Интегралы и их приложения. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование подстановкой (замена переменного). Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Разложение правильных дробей на элементарные. Интегрирование выражений с тригонометрическими функциями. Определение определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Объем тел вращения. Вычисление длины кривой. Площадь поверхности вращения. Работа силы.

Лекция 4.5. Функции многих переменных. Условный экстремум. Пределы функций многих переменных. Непрерывность функций многих переменных. Производные функций многих переменных (частные производные, производные по направлению, производные высших порядков). Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

РАЗДЕЛ. 5. Дифференциальные уравнения

Лекция 5.1. Скалярные дифференциальные уравнения и динамические системы. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Принцип суперпозиции. Однородные и неоднородные уравнения. Свободные и вынужденные колебания. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Общие решения однородных и неоднородных систем. Особые точки динамических систем на плоскости и в пространстве.

РАЗДЕЛ. 6. Вероятность и статистика

Лекция 6.1. Элементарные задачи теории вероятностей. Основные свойства вероятностей. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Определение вероятности события при повторении независимых испытаний. Формула Бернулли.

Лекция 6.2. Основные законы распределения и их интерпретации. Понятие случайной величины. Классификация случайных величин. Непрерывные и дискретные, одномерные и многомерные (векторные) случайные величины. Формы представления закона распределения и понятие закона распределения случайных величин. Ряд распределения, функция распределения и плотность распределения одномерной случайной величины. Биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики случайной величины. Основные распределения случайных величин. Определение вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в интервал с использованием функции Лапласа.

Лекция 6.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез. Основные задачи математической статистики. Измерения. Ошибки измерений, их классификация. Генеральная совокупность. Выборка. Суть выборочного метода. Статистическая оценка. Общие требования к статистическим оценкам. Классификация методов статистического оценивания. Точечные и интервальные методы, Точечное оценивание числовых характеристик случайных величин. Оценка точности определения числовых характеристик случайных величин с помощью доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез.

РАЗДЕЛ 7. Системы случайных величин

Лекция 7.1. Понятие о системе случайных величин. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины. Интегральная функция распределения и ее свойства.

Дифференциальная функция непрерывной двумерной случайной величины и ее свойства.

Лекция 7.2. Условные законы распределения составляющих системы непрерывных и дискретных случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин: математические ожидания и дисперсии. Закон распределения вероятности для функций от известных случайных величин.

Лекция 7.3. Корреляционный момент. Коэффициенты корреляции. Независимые случайные величины. Нормальный закон распределения на плоскости. Линейная регрессия. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.

Лекция 7.4. Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях.

Лекция 7.5. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

РАЗДЕЛ 8. Методы оптимизации

Лекция 8.1. Классические методы оптимизации. Безусловный и условный экстремум функций многих переменных. Метод градиента.

Лекция 8.2. Наибольшее и наименьшее значение функции многих переменных. Экстремум с ограничениями.

Лекция 8.3. Линейные задачи оптимизации. Системы линейных неравенств.

РАЗДЕЛ 9. Основные задачи линейного программирования

Лекция 9.1. Математическая модель задачи о распределении ресурсов, задачи о диете.

Лекция 9.2. Геометрический метод решения задач линейного программирования.

Лекция 9.3. Решение задач линейного программирования симплекс методом. Теория двойственности.

РАЗДЕЛ 10. Деловая игра

Лекция 10.1. Основные понятия деловой игры. Решение задач линейного программирования, используя метод деловой игры.

Лекция 10.2. Понятия о дискретном программировании, динамическом программировании, нелинейном программировании.

РАЗДЕЛ 11. Элементы вариационного исчисления

Лекция 11.1. Задачи, приводящие к понятию вариационного исчисления.

Лекция 11.2. Понятие функционала, его свойства, основные определения.

Лекция 11.3. Вариации функционала, экстремум функционала.

Лекция 11.4. Простейший функционал, необходимое условие экстремума, уравнение Эйлера.

Лекция 11.5. Условный экстремум функционала. Задача Дидоны.

Лекция 11.6. Прямые методы вариационного исчисления. Метод Эйлера, Ритца.

РАЗДЕЛ 12. Применение математических методов к решению экономических задач

Лекция 12.1. Функции спроса и предложения. Математическая интерпретация и методы нахождения.

Лекция 12.2. Функции полезности, кривые безразличия и математические методы их определения.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ИХ ОБЪЕМ В ЧАСАХ

№ п/п	Тема	Объем в часах
1.	Алгебра матриц, определитель	2
2.	Решение систем линейных уравнений	2
3.	Векторные пространства и линейные отображения	2
4.	Введение в общую алгебру и комплексные числа	2
5.	Геометрия	2
6.	Аналитическая геометрия	2
7.	Эвклидова геометрия	2
8.	Теория множеств и логические исчисления	2
9.	Комбинаторика	2
10.	Пределы и непрерывность	2
11.	Производная и ее приложения	4
12.	Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков.	4
13.	Интегралы и их приложения	6
14.	Функции многих переменных. Условный экстремум	4
15.	Скалярные дифференциальные уравнения и динамические системы	6
16.	Элементарные задачи теории вероятностей	4
17.	Основные законы распределения и их интерпретации	2
18.	Обработка статистических данных и проверка гипотез	4
19.	Тестирование входного уровня обученности (частные производные)	2
20.	Безусловный экстремум функций двух переменных	2
21.	Условный экстремум функций. Метод градиента, экстремум с ограничениями	2
22.	Обучающие тесты (экстремум функций многих переменных)	2
23.	Геометрический метод решения задач линейного программирования	2
24.	Решение задач линейного программирования симплекс методом	2
25.	Решение задач линейного программирования симплекс методом. Симплекс таблицы	4
26.	Деловая игра на тему «Линейное программирование»	4
27.	Экономическая интерпретация деловой игры	2
28.	Функционал и его свойства. Необходимое условие экстремума функционала	2
29.	Составление и решение уравнений Эйлера	2
30.	Обучающие тесты (экстремум функционала)	2
31.	Определение функции спроса и предложения	2
32.	Определение функций полезности	4
33.	Построение кривых безразличия	6
34.	Итоговое тестирование: методы классической оптимизации	2

35.	Применение математических методов к решению экономических задач (уровень компетентности)	4
-----	--	---

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ИХ ОБЪЕМ В ЧАСАХ

№ п/п	Тема	Объем в часах
1	Обработка данных с помощью пакета Maple в компьютерном классе (гистограммы, числовые характеристики, проверка гипотезы о распределении)	4

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Математика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы), так и активные методы обучения (компьютерные интерактивные задания в процессе выполнения лабораторных работ, индивидуальные задания на обработку реальной статистики и др.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Математика» преподаватель использует аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся с использованием компьютерного оборудования Университета; контрольные домашние задания предполагают использование индивидуальных компьютеров, при необходимости — с привлечением Интернет-ресурсов.

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

Тематика рубежного контроля знаний и соответствующих индивидуальных контрольных домашних заданий

РКЗ/КДЗ № 1

1. Даны две матрицы $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размера 3×3 . Выпишите выражение для элемента c_{21} матрицы $C = A \cdot B$.
2. Даны две матрицы $A = (a_{ij})$ и $B = (b_{ij})$ размера 3×3 . Выпишите выражение для элемента c_{23} матрицы $C = [A, B]$.
3. Дана матрица $A = (a_{ij})$ размера 4×4 и вектор $b = (b_1, \dots, b_4)$. Выпишите выражение для элемента c_3 вектора $c = A \cdot b$.
4. Дана матрица $A = (a_{ij})$ размера 3×3 . Выпишите её определитель.
5. Дана матрица $A = (a_{ij})$ размера 4×4 . Выпишите разложение её определителя по третьей строке.
6. Дана матрица $A = (a_{ij})$ размера 4×4 . Выпишите разложение её определителя по третьему столбцу.
7. Дана матрица $A = (a_{ij})$ размера 4×4 . Выпишите алгебраическое

дополнение элемента a_{23} .

8. Дана невырожденная матрица $A = (a_{ij})$ размера 3×3 . Выпишите элемент b_{12} матрицы $B = A^{-1}$.
9. Дана система уравнений $A \cdot x = b$, где $A = (a_{ij})$ — невырожденная матрица размера 3×3 , $x = (x_1, x_2, x_3)$. Выпишите формулу для решения x_2 по методу Крамера.
10. Сформулируйте определение обратной матрицы. Каковы необходимые и достаточные условия её существования?
11. Даны комплексные числа z_1 и z_2 . Вычислить $z_1 \pm z_2$, $z_1 z_2$, $\bar{z}_1 z_2$, \bar{z}_1 и \bar{z}_2 . Указать расположение чисел z_1 и z_2 на комплексной плоскости.
12. Решить квадратное уравнение $z^2 + pz + q = 0$ и представить его решения в тригонометрической и показательной форме.
13. Разложить числа n и m на простые множители и найти для них НОК и НОД.
14. Разделить с остатком многочлен $P(x)$ на $Q(x)$.

РКЗ/КДЗ № 2

1. Восстановите общий член последовательности a_n по первым её членам $a_1, a_2, a_3, a_4, \dots$
2. Выпишите первые шесть членов последовательности, если задан её общий член a_n .
3. Пользуясь определением предела, докажите, что $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$, $\lim_{n \rightarrow \infty} b_n = +\infty$, а последовательность c_n не имеет предела.
4. Вычислите пределы последовательностей a_n , b_n и c_n .
5. Вычислите пределы функций, не используя правило Лопиталья.
6. Вычислите пределы функций с помощью правила Лопиталья.
7. Постройте графики функций.
8. Вычислите производную $\frac{dy}{dx}$.
9. Исследуйте функции и постройте их графики.

ПРИМЕЧАНИЕ. В исследование функции входит: нахождение области определения, исследование непрерывности, нахождение экстремумов, нахождение областей возрастания и убывания, нахождение точек перегиба и областей выпуклости и вогнутости, определение асимптот.

Вопросы к экзамену (РКЗ/КДЗ № 3)

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения и их решения. Задача Коши.
3. Линейные уравнения первого порядка и их свойства. Метод варьирования произвольной постоянной.
4. Скалярные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен. Скалярные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

5. Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Фазовые портреты. Характеристическая матрица и характеристический многочлен.
6. Биномиальное распределение, свойства: математическое ожидание и дисперсия.
7. Распределение Пуассона, свойства: математическое ожидание и дисперсия.
8. Равномерное распределение, свойства: математическое ожидание, дисперсия и график.
9. Экспоненциальное распределение, свойства: математическое ожидание, дисперсия и график.
10. Нормальное распределение, свойства: математическое ожидание, дисперсия и график.
11. Системы случайных величин. Функция распределения двумерной случайной величины.
12. Плотность распределения двумерной случайной величины. Ее свойства.
13. Вид функции распределения и плотности двумерной случайной величины в случае независимых случайных величин. Условные законы распределения.
14. Математическое ожидание и дисперсия двумерной случайной величины. Ковариация двух случайных величин. Ее свойства.
15. Коэффициент корреляции. Его свойства.
16. Двумерное нормальное распределение. Условное математическое ожидание. Функция регрессии. Линейная корреляционная зависимость.
17. Статистическая оценка. Общие требования к статистическим оценкам. Классификация методов статистического оценивания. Основные задачи математической статистики.
18. Измерения. Ошибки измерений, их классификация.
19. Генеральная совокупность. Выборка. Суть выборочного метода. Основные типы выборок
20. Выборка с возвращением. Выборка без возвращения.
21. Точечное оценивание дисперсии и среднеквадратического отклонения. Эффективность, состоятельность и несмещенность.
22. Точечное оценивание математического ожидания по выборке. Эффективность, состоятельность и несмещенность
23. Интервальные оценки среднего для нормальной генеральной совокупности. Квантили нормального распределения
24. Интервальные оценки дисперсии для нормальной генеральной совокупности.
25. Интервальные оценки коэффициента корреляции для нормальной генеральной совокупности.
26. Статистическая проверка гипотез. Простые и сложные гипотезы. Альтернативные гипотезы. Критическая область. Критерии. Значимость. Ошибки первого и второго рода.

27. Проверка гипотезы о равенстве средних для нормальных генеральных совокупностей. Альтернативные гипотезы.
28. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий для нормальных генеральных совокупностей. Альтернативные гипотезы.
29. Проверка значимости коэффициента корреляции
30. Критерий Пирсона проверки гипотезы о виде распределения

РКЗ/КДЗ №4

По данным корреляционной таблицы вычислить коэффициент корреляции и составить уравнение линейной регрессии.

1)

Y \ X	4	9	14	19	24	29	
10	2	3					5
20		7	3				10
30			2	50	2		54
40			1	10	6		17
50				4	7	3	14
n_{xi}	2	10	6	64	15	3	100

2)

Y \ X	10	15	20	25	30	35	
30	2	6					8
40		4	4				8
50			7	35	8		50
60			2	10	8		20
70				5	6	3	14
n_{xi}	2	10	13	50	22	3	100

3)

Y \ X	5	8	11	14	17	
9	7	8				15
11		12	3	5		20
13		1	28	2		31
15			4	6	14	
n_{xi}	7	21	35	13	14	90

4)

Y \ X	7	11	15	19	23	
10	3	1				4
13		12	23	14		49
16		5	4	2		11
19			4	8	12	26
n_{xi}	3	18	33	24	12	90

5)

Y \ X	-2	0	2	4	
1	2	1	6	1	10
2	1	8	4		13
3		2	4	9	17
nxi	3	11	16	10	40

6)

Y \ X	1	4	9	16	
1	10	1	2		13
2	1	8	2	1	12
3		3	9	3	15
nxi	11	12	13	4	40

7)

X \ Y	15	20	25	30	35	40	
5	4	2					6
10		6	4				10
15			6	45	2		53
20			2	8	6		16
25				4	7	4	15
nxi	4	8	12	57	15	4	100

8)

X \ Y	5	10	15	20	25	30	
20	1	5					6
30		5	3				8
40			9	40	2		51
50			4	11	6		21
60				4	7	3	14
nxi	1	10	16	55	15	3	100

9)

Y \ X	22	28	34	40	46	
15	4	6	2			12
19		1	3	5		9
23		13	23	18		54
27			9	7	9	25
nxi	4	20	37	30	9	100

10)

Y \ X	37	42	47	52	57	
28	2	11	3			16
36		4	15	5		24
44		13	23	9	6	38
52			7	8	7	22

nxi	2	15	48	22	13	100
-----	---	----	----	----	----	-----

11)

Y \ X	-1	0	1	2	
2	4	7			11
3	5	10	9		24
4		6	4	5	15
nxi	9	23	13	5	50

12)

Y \ X	0	1	2	3	
4	9	7	2		18
5		8	8	1	17
6		2	4	9	15
nxi	9	17	14	10	50

13)

X \ Y	10	15	20	25	30	35	
6	4	2					6
12		6	2				8
18			5	40	5		50
24			2	8	7		17
30				4	7	8	19
nxi	4	8	9	52	19	8	100

14)

X \ Y	5	10	15	20	25	30	
8	2	4					6
12		3	7				10
16			5	30	10		45
20			7	10	8		25
24				5	6	3	14
nxi	2	7	19	45	24	3	100

15)

Y \ X	13	17	21	25	29	
2	4	3				7
8		2	5	1		8
14		13	23	6		42
20			7	9	17	33
nxi	4	18	35	16	17	90

16)

Y \ X	7	15	23	31	39	
4	2	3	6			11
10		4	12	1		17

16		11	19	5		35
22			7	9	11	27
nxi	2	18	44	15	11	90

17)

Y \ X	3	4	5	6	
1		1	8	12	21
2		9	8		17
3	10	2			12
nxi	10	12	16	12	50

18)

Y \ X	-2	-1	0	1	
2	1	1	9	1	12
3	3	11	2		16
4	10	2			12
nxi	14	14	11	1	40

19)

X \ Y	2	7	12	17	22	27	
10	2	4					6
20		6	2				8
30			3	50	2		55
40			1	10	6		17
50				4	7	33	14
nxi	2	10	6	64	15	3	100

20)

X \ Y	11	16	21	26	31	36	
25	2	4					6
35		6	3				9
45			6	45	4		55
55			2	8	6		16
65				4	7	3	14
nxi	2	10	11	57	17	3	100

21)

Y \ X	37	41	45	49	53	
23	1	3				4
25		7	18	12		37
27		4	22	5		31
29			2	6	10	16
nxi	1	14	44	23	10	90

22)

Y \ X	27	30	33	36	39	
21	2	7				9
25		15	23	14		52
29		9	8	3		20
33			6	5	8	19
n _{xi}	2	31	37	22	8	100

23)

Y \ X	-1	1	3	5	
3			6	10	16
7	2	8	2		12
9	10	2			12
n _{xi}	12	10	8	10	40

24)

Y \ X	2	4	6	8	
1	12	3			15
2			11		19
3		8	3	13	16
n _{xi}	12	11	14	13	50

25)

X \ Y	4	9	14	19	24	29	
8	3	3					6
18		5	4				9
28			40	2	8		50
38			5	10	6		21
48				4	7	3	14
n _{xi}	3	8	49	16	21	3	100

26)

X \ Y	5	10	15	20	25	30	
11	4	2					6
21		5	3				8
31			5	45	5		55
41			2	8	7		17
51				4	7	3	
n _{xi}	4	7	10	57	19	3	100

27)

Y \ X	44	54	64	74	84	
37	1	5				6

48		4	9			13
59			10	12		22
60				15	24	39
n_{xi}	1	9	19	27	24	80

28)

$Y \backslash X$	18	26	34	42	50	
33	2	4				6
38		5	8			13
43			10	10		20
48				15	26	41
n_{xi}		9	18	25	26	80

29)

$Y \backslash X$	0	1	2	3	
4			3	4	7
5		7	10	8	25
6	5	3			8
n_{xi}	5	10	13	12	40

30)

$Y \backslash X$	1	2	3	4	
1			2	5	7
2	3	6	11		20
3	2	10	1		13
n_{xi}	5	16	14	5	40

РКЗ/КДЗ №5

Найти экстремум функции

- $Z(X,Y) = X^2 + Y^2 - 4Y + 4$
- $Z(X,Y) = 2XY$
- $Z(X,Y) = 3X^2 + 2Y^2 - 3Y + 1$
- $Z(X,Y) = 2X^2 + 3Y^2 - X - 7Y$
- $Z(X,Y) = 1 - X + 2Y - 6X^2 - Y^2$
- $Z(X,Y) = (X-1)^2 + Y^2$
- $Z(X,Y) = 4(X-1) - X^2 - Y^2$
- $Z(X,Y) = 3X^2 + 3Y^2 - 2X - 2Y + 2$
- $Z(X,Y) = XY(4 - X - Y)$
- $Z(X,Y) = X^2 + Y^2 - 9XY + 27$
- $Z(X,Y) = 3X^2 - 3Y^2 + 2XY + 10X - 6Y$ при $X + 2Y = 21$
- $Z(X,Y) = 4X^2 - 2Y^2 + 2XY$ при $X + Y = 5$
- $Z(X,Y) = 2X^2 + Y^2 - 5X + 2Y$ при $2X + Y = 11$
- $Z(X,Y) = X^2 + Y^2 - 10X - 16Y$ при $5X + 2Y = 42$
- $Z(X,Y) = 4X^2 - 2Y^2 + XY$ при $X + Y = 15$
- $Z(X,Y) = 2X^2 - Y^2 - 2XY + 5X - 3Y$ при $2X + Y = 1$

17. $Z(X,Y) = X^2 + Y^2 - 3X + 5Y$ при $2X + 3Y = 2$
 18. $Z(X,Y) = 3X^2 + 2Y^2 - 3Y + 5$ при $2X + 5Y = 3$
 19. $Z(X,Y) = X^2 - XY + Y^2 - 2X + Y$ при $X + 5Y = 2$
 20. $Z(X,Y) = X^2 + Y^2 - 2X + 4Y$ при $X + Y = 4$

РКЗ/КДЗ №6

Найти экстремум функционала.

$$1) J[y(x)] = \int_0^1 (y'^2 - 3xy) dx; \quad y(0), y(1) = 0;$$

$$2) J[y(x)] = \int_0^2 [x(y')^3 - 3y(y')^2] dx, \quad y(0) = 4, \quad y(2) = 4;$$

$$3) J[y(x)] = \int_0^{\pi/4} [(y')^2 + y^2 - 4y \sin x] dx; \quad y(0) = 0, \quad y(\pi/4) = 0$$

$$4) J[y(x)] = \int_0^1 (2e^x y + y'^2) dx, \quad y(0) = 1, \quad y(1) = e$$

$$5) J[y(x)] = \int_0^{\pi/4} [(y')^2 + y^2 - 4 \sin x] dx; \quad y(0) = 0, \quad y(\pi/4) = \sqrt{2}/2$$

$$6) J[y(x)] = \int_0^1 [12xy + yy' + (y')^2] dx, \quad y(0) = 1, \quad y(1) = 1$$

$$7) J[y(x)] = \int_0^1 [y + 2xy' + (y')^2] dx, \quad y(0) = 1, \quad y(1) = 2;$$

$$8) J[y(x)] = \int_0^{\pi/2} [y^2 - 2y \cos x - (y')^2] dx, \quad y(0) = 1, \quad y(\pi/2) = \pi/2$$

$$9) J[y(x)] = \int_0^{\ln 2} [(y')^2 + 3y^2] e^{2x} dx, \quad y(0) = 0, \quad y(\ln 2) = 1$$

$$10) J[y(x)] = \int_0^1 (y'^2 + 9y^2 - 3x) dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 1$$

Вопросы к экзамену (РКЗ/КДЗ №7)

- 1) Понятие о системе случайных величин.

- 2) Условные законы распределения
- 3) Корреляционный момент
- 4) Модели заказов распределения
- 5) Цепи Маркова
- 6) Классические методы оптимизации
- 7) Экстремум функции двух переменных
- 8) Линейные задачи оптимизации
- 9) Математическая модель задачи о распределении ресурсов
- 10) Геометрический метод решения
- 11) Решение задачи симплекс-методом
- 12) Основные понятия деловой игры
- 13) Понятие и о дискретном программировании
- 14) Задачи, приводящие к понятию вариационного исчисления.
- 15) Экстремум функционала
- 16) Простейший функционал. Необходимое условие экстремума функционала
- 17) Уравнение Эйлера. Частные случаи интегрирования уравнения Эйлера.
- 18) Прямые методы вариационного исчисления.
- 19) Функция спроса и предложения
- 20) Функция полезности. Кривые безразличия

Самостоятельная работа

студентов по дисциплине «Математика» способствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы по проблемам естественнонаучных и инженерных дисциплин, ориентирует студента на умение применять полученные теоретические знания на практике и проводится в следующих видах:

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ
- Подготовка к практическим работам
- Выполнение индивидуальных контрольных домашних заданий
- Подготовка к экзамену

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) Математика

а) основная литература:

1. Щипачев В.С. Высшая математика. – М.: Высшая школа, 2007.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – Высшая школа. Т.2. 2004.
3. Щипачев В.С. Сборник задач по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2005.

б) дополнительная литература:

5. Самохин А.В., Жулёва Л.Д., Шевелёва В.Н., Дементьев Ю.И. Сборник задач по высшей математике, часть 2. Пределы. Производные. Графики функций. – М.: РИО МГТУ ГА, 2003, № 536.
6. Жулёва Л.Д., Самохин А.В., Шевелёва В.Н., Дементьев Ю.И. Сборник задач по высшей математике, часть 4. Интегралы. Дифференциальные уравнения. – М.: РИО МГТУ ГА, 2005, № 1448.
7. Самохин А.В. и др. Сборник задач по высшей математике, часть V (Теория вероятностей). - М.: РИО МГТУ ГА, 2004, № 995.
8. Жулёва Л.Д. и др. Линейное программирование. МГТУГА, 2003. Шуринов Ю.А. и др. Вариационное исчисление. 2003, № 568.
9. Жукова Е.А., Жулёва Л.Д. Пособие по математике для студентов 1 курса всех специальностей дневного обучения. – М.:РИО МГТУ ГА, 2010.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) Математика

Информация для студентов (электронные учебные пособия, варианты контрольных домашних заданий, вопросы к блокам, экзаменам, образцы задач рубежного контроля знаний и экзаменов) на сайте кафедры высшей математики vm.mstuca.ru.aero