Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Среднерусский институт управления – филиал
Факультет Государственного и муниципального управления
КАФЕДРА «Математики и информационных технологий»

Мерку лов Павел Алекса ндрови ч

Подписан: Меркулов Павел Александрович
DN: C=RU, S=Орловская область, L=пгт. Орел, T=Директор, OU="СРЕДНЕРУССКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ - ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ", O="ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ"", CN=ИНН=575206486423, SN=Меркулов, G=Павел Александрович, SN=Меркулов, CN=Меркулов Павел Александрович
Основание: я подтверждаю этот документ своей удостоверяющей подписью
Местоположение: Среднерусский институт управления

УТВЕРЖДЕНА
кафедрой «Математики и информационных технологий»
Протокол № 1 от «26» августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.22 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 39.03.02 Социальная работа
Профиль: «Социальная работа с различными группами население»
Квалификация: бакалавр
Форма обучения: заочная
Год набора: 2023

Орел, 2022 г.

Автор–составитель:
канд. пед. наук, доцент кафедры
«Математики и информационных технологий» И.В. Гайдамакина

Заведующий кафедрой
«Математики и информационных технологий»
доктор экономических наук, профессор Л.И. Малявкина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. 4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Содержание и структура дисциплины. 8
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине 11
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 47
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 49
   6.1 Основная литература. 49
   6.2 Дополнительная литература. 51
   6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы 52
   6.4 Интернет-ресурсы. 52
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 53

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Дисциплина Б1.Б.11 МАТЕМАТИКА обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапов:

УК ОС-1 - способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции.

УК ОС-6 - способность выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Этапы освоения компетенции

Таблица 1

Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Код этапа освоения компетенций**	**Наименование этапа компетенции**
УК ОС-1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и	УК ОС-1.1	Формулировать собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенций	Наименование этапа компетенции
	мировоззренческой позиции		исторических закономерностей, явлений и событий
		УК ОС-1.2	Систематизировать информацию, полученную в целях решения поставленной задачи по результатам самостоятельного поиска по широкому кругу источников
УК ОС-6	Способность выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК ОС-6.1	Обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенций	Наименование этапа компетенции
			(под поставленную задачу)

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Результаты освоения компетенций

Таблица 2

	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	УК ОС-1.1 УК ОС-1.2	**сформированы знания:** - математических понятий, определений и методов, используемых при описании прикладных задач; - основ теории вероятностей и математической статистики, моделей систематизации и анализа научной информации.

		сформированы умения: - решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; - использовать математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении. **сформулированы навыки:** - использования инструментария математического анализа и моделирования для оценки ресурсов и ограничений проекта.
	УК ОС-6.1	**сформулированы знания:** - основных математических понятий, определений и методов, математической символики и терминологии, используемых при описании прикладных задач планировании и контроле деятельности организации; - основ теории вероятностей и математической статистики. **сформулированы умения:** - решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; - использовать математические понятия при описании прикладных задач и использовать математические методы при их решении. **сформулированы навыки:** - использования математической символики и терминологии при подготовке аналитических материалов

2. ОБЪЕМ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Таблица 3

Объем дисциплины

Вид учебных занятий и самостоятельной работы	**Объем дисциплины, час.**										
	Всего	Семестр									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заочная форма обучения											
Контактная работа обучающихся с преподавателем, **в том числе:**	16			12	4						

Лекционного типа (Л)	6			4	2						
Лабораторные работы (практикумы) (ЛР)											
Практического (семинарского) типа (ПЗ)	10			8	2						
Контролируемая самостоятельная работа обучающихся (КСР):											
Контактная внеаудиторная работа, в том числе проводимая в электронной информационно-образовательной среде											
Самостоятельная работа обучающихся (СР) (всего):	83			60	23						

Промежуточная аттестация	Форма	экзамен				экзамен						
	Час.	9				9						
Общая трудоемкость (час./з.е.)		108/3			72/3	36/3						

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части (Б1.О.22) подготовки бакалавров по направлению 39.03.02 «Социальная работа» профиль «Социальная работа с различными группами населения».

Освоение дисциплины опирается сформированностью на уровне среднего общего образования математической и информационной культуры. Требования к входным знаниям и умениям студента:

- знание элементарной математики, алгебры, геометрии, свойств элементарных функций;
- знание основ информатики.

Дисциплина «Математика» находится в тесной взаимосвязи с изучением следующих дисциплин:

Б1.О.12 Политология;

Б1.О.18 Логика;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.О.29 Основы самоорганизации и самообразования в профессиональной деятельности.

3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины

Таблица 4

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
1	Линейная алгебра. Векторная алгебра	17	1 1		2		К 14	О, СР, РСЗ, ЛР

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
2	Основы аналитической геометрии на плоскости.	17	1		2		14	О, СР, Т
3	Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	17	1		2		14	О, Т, РСЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
4	Основы интегрального исчисления	17			2		14	О, Т, СР
5	Основные понятия ТВ. Случайные события. Вероятность.	17	1		2		14	О, Т, СР, ЛР
6	Основы математической статистики.	14	1				13	О, Т, РСЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Промежуточная аттестация								экзамен
	Всего:	**108**	**6**		**10**		**9 83**	

Примечание. Форма текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), самостоятельная работа (СР), решение ситуационных задач (РСЗ), контрольная работа (КР), лабораторная работа (ЛР).

Содержание дисциплины

Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра.

Матрицы. Классификации матриц. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса и по формулам Крамера. Приложения матричной алгебры к исследованию социально-экономических явлений и процессов. Модель многоотраслевой экономики. Арифметические векторы и действия над ними. Коллинеарность, компланарность векторов. Линейные операции над векторами.

Тема 2. Аналитическая геометрия

Прямоугольная декартова система координат. Различные виды уравнений прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых.

Тема 3. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Понятие множества, классификация множеств, операции над множествами. Понятие функции. Область определения, множество значений. Способы задания функций. Основные свойства функций. Предел функции в точке и в бесконечности. Основные теоремы о пределах. Понятие производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные высших порядков. Использование понятия производной в экономике. Основные теоремы дифференциального исчисления. Монотонность функции. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость графика функции, точки перегиба. Функции спроса и предложения. Определение точки равновесия аналитическим способом.

Тема 4. Основы интегрального исчисления

Интегральное исчисление. Первообразная и ее свойства. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.

Тема 5. Основные понятия ТВ. Случайные события. Вероятность.

Классическое определение вероятности. Геометрическое и статистическое определение вероятности. Основные свойства вероятности. Условные вероятности. Вероятность комбинаций событий. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности. Полная группа событий. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Теорема Пуассона. Основные распределения СВДТ (равномерное, гипергеометрическое, геометрическое, Пуассона, биномиальное). Распределения СВНТ: равномерное, экспоненциальное. Нормальное распределение. Плотность и функция нормального распределения. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.

Тема 6. Основы математической статистики

Цели и задачи статистического наблюдения. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Вариационные ряды и их характеристики. Характеристики положения и рассеяния. Точечное и интервальное оценивание. Доверительная вероятность.

4. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа: опрос;

– при проведении лабораторных работ: проверка выполненного задания, проверка отчета о лабораторной работе;

– при проведении практических занятий: опрос, проверка выполненного задания, тестирование.

4.1.2 Экзамен по дисциплине «Математика» проводятся с применением следующих методов (средств):

- экзамен проводится в форме тестирования (объем теста – 20 вопросов, время выполнения – 1ч 30 мин).

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Вопросы для подготовки к опросу

Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра

1. Матрицы. Операции над матрицами. Обратная матрица. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы, его вычисление.
2. Определители. Миноры и алгебраические дополнения. Свойства определителей.
3. Определители n - го порядка. Методы вычисления определителей. Теорема Лагранжа.
4. Применение матриц и определителей к решению систем линейных алгебраических уравнений.
5. Теорема Кронекера – Капели. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Решение однородных систем уравнений.
6. Модель В. Леонтьева многоотраслевой экономики.
7. Матрица прямых затрат. Продуктивность матрицы прямых затрат.
8. Использование модели В. Леонтьева в целях планирования производства.
9. Определение вектора.
10. Длина (модуль) ненулевого вектора?
11. Коллинеарность векторов.
12. Компланарность векторов.
13. Скалярное произведение векторов $\overline{a}$ и $\overline{b}$. Определение *с*калярного произведения векторов, заданных в координатной форме.
14. Условие перпендикулярности двух векторов $\overline{a}$ и $\overline{b}$.
15. Условие коллинеарности двух векторов $\overline{a}$ и $\overline{b}$.

Тема 2. Основы аналитической геометрии на плоскости.

1. Способы задания прямой на плоскости.
2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
3. Уравнение прямой в отрезках на осях.
4. Общее уравнение прямой.
5. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении.
6. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
7. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

8. Расстояние от точки до прямой.

Тема 3. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Определение множества.
2. Основные числовые множества.
3. Что называется функцией, областью определения? Каковы способы задания функции?
4. Основные элементарные функции.
5. Что называется окрестностью точки?
6. Дать определение предела функции в точке.
7. Какие функции называются бесконечно малыми и бесконечно большими? Каковы их свойства?
8. Определение непрерывности функции в точке. Классификация точек разрыва.
9. Производной функции в точке. Геометрический смысл.
10. Правила нахождения производной функции. Производная сложной функции.
11. Производные основных элементарных функций.
12. Производные высших порядков.
13. Какие точки называются критическими точками?
14. Что такое точки экстремума, экстремальные значения функции?
15. Сформулировать необходимое условие существования экстремума функции в точке.
16. Сформулировать достаточное условие существования экстремума функции в точке.
17. Точки перегиба. Достаточное условие существования перегиба графика функции в точке.
18. Что называется асимптотами графика функции?
19. Общая схема исследования функции.
20. Функция спроса. Функция предложения.
21. Определение точки балансового равновесия.

Тема 4. Основы интегрального исчисления

1. Интегральное исчисление.
2. Первообразная и ее свойства.
3. Основные методы интегрирования.
4. Определенный интеграл.
5. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Свойства определенного интеграла.

Тема 5. Основные понятия ТВ. Случайные события. Вероятность.

1. Классическое определение вероятности.
2. Условные вероятности.
3. Вероятность комбинаций событий.
4. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса.
5. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа.
7. Теорема Пуассона.
8. Основные распределения СВДТ (равномерное, гипергеометрическое, геометрическое, Пуассона, биномиальное).
9. Распределения СВНТ: равномерное, экспоненциальное.
10. Нормальное распределение. Плотность и функция нормального распределения. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.

Тема 6. Основы математической статистики

1. Цели и задачи статистического наблюдения.
2. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок.
3. Характеристики положения и рассеяния.
4. Точечное и интервальное оценивание.
5. Доверительная вероятность.
6. Эмпирическая функция распределения.
7. Графическое изображение статистического распределения.
8. Вариационные ряды и их характеристики.

Материалы текущего контроля успеваемости

Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра

Практические занятия (опрос и решение задач).

Задачи для практического занятия (примеры):

1. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & -2\\ 3 & -4\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}5 & 0\\ 1 & -2\end{pmatrix}$.

Найти: а) A+B, б) 2A, в) 2A+3B, г) 2B-A, д) AB, е) A^2+3E, ж) AB-BA.

2. Найти произведение матриц $\begin{pmatrix}1 & 2 & 1\\ 2 & 1 & 0\\ 1 & 0 & 3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}0\\ -1\\ 2\end{pmatrix}$

3. Вычислить матрицу D=(AB)′-C², где

A=$\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$, B=$\begin{pmatrix} -28 & 93 \\ 38 & -126 \end{pmatrix}$, C=$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$.

4. Найти произведение матриц A=$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 6 & -5 & 9 \\ 5 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ и B=$\begin{pmatrix} 4 & -5 & 1 \\ 2 & 7 & -2 \\ 3 & -4 & -2 \end{pmatrix}$.

5. Вычислить определители: $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 4 & 6 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 6 & -10 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} -2 & 2 & -1 \\ 4 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & -2 \end{vmatrix}$, $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \\ 6 & 7 & 8 \end{vmatrix}$

6. Найти обратные матрицы для следующих матриц: $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$.

7. Решить системы уравнений: $\begin{cases} x+3y=7 \\ 2x+4y=10 \end{cases}$, $\begin{cases} x-2y=5 \\ 3x+y=8 \end{cases}$, $\begin{cases} 2x-3y=13 \\ 3x+5y=-9 \end{cases}$

8. Представить системы уравнений в матричной форме: $\begin{cases} x+3y+2z=5 \\ 2x+4y-2z=8 \\ 3x-2y-z=0 \end{cases}$,

$\begin{cases} x-2y+4z=11 \\ 3x+2y+3z=8 \\ 2x+5z=11 \end{cases}$

9. Решить матричные уравнения: $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 8 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $X\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 8 \\ 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

10. Решите систему уравнений $\begin{cases} 2x+y-z=3 \\ x+y+z=10 \\ y+2z=12 \end{cases}$ тремя способами:

1) по методу Крамера, 2) матричным способом, 3) методом Гаусса.

11. Найдите угол между векторами **a** = 2**m**+4**n** и **b** = **m-n**, где **m** и **n** - единичные векторы и угол между **m** и **n** равен 120°.

12. Найти вектор DE+FE, если D (2;3; -4); E (1;6;4); F (0; -3;5).

13.Определить взаимное расположение векторов $\vec{a}(2,-1,0)$ и $\vec{b}(-2,1,3)$.

14.Найти косинус угла BCA в треугольнике ABC и площадь этого треугольника, если A(3;6;-2); B(1;8;1) и C(-1;5;-3)

Самостоятельная работа - решение ситуационных задач (РСЗ) исследования социально-экономических явлений и процессов.

Задачи (примеры) (РСЗ):

1.Фирмой произведено два вида товаров: товар 1 и товар 2. Объем поставок произведенных товаров на оптовые склады №1, №2 и №3 составил соответственно: товар 1 – 1, 7 и 2 (усл.ед.товара), товар 2 – 5, 7 и 6 (усл.ед.товара). Необходимо: 1) Составить матрицу, соответствующую приведенному условию задачи; 2) Составить матрицу, выражающую суммарный объем поставок за два месяца, если поставки за второй месяц заданы матрицей $B = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 0 \\ 10 & 8 & 9 \end{pmatrix}$; 3) Выразить объем годовых поставок при неизменном месячном производстве.

Нормы расхода сырья на выпуск трех видов продукции представлены таблицей

Вид сырья	*Наименование продукции*		
	Продукция 1	*Продукция 2*	*Продукция 3*
Сырье 1	2	4	3
Сырье 2	1	0	3

Цена сырья соответственно составляет 20 и 30 усл. ед.

Необходимо определить затраты сырья, необходимого для выпуска 80, 100 и 150 единиц продукции соответствующего вида, и его стоимость.

2.Коммерческий банк выделяет кредиты трем строительным организациям в размере 40, 60 и 75 млн. руб. под годовые процентные ставки 40, 30 и 20 % соответственно. Определить прибыль банка по истечении финансового года.

3.Предприятие выпускает три вида продукции, используя сырье трех видов. Характеристики производства указаны в таблице:

Вид сырья	*Расход сырья по видам продукции, вес. ед./изд.*			*Запас сырья, вес. ед.*
	1	2	3	
1 2 3	6 4 5	4 3 2	5 1 3	2400 1450 1550

Требуется определить объем выпуска продукции каждого вида при заданных запасах сырья.

4.С двух заводов поставляются автомобили для двух автохозяйств, потребности которых соответственно 200 и 300 машин. Первый завод выпустил 350 машин, а второй – 150 машин. Затраты на перевозку машин в каждое автохозяйство приведены в таблице

Завод	*Затраты на перевозку в автохозяйство (ден. ед.)*	
	1	*2*
1	15	20
2	8	25

Минимальные затраты на перевозку определены и составляют 7950 ден. ед. Найти оптимальный план перевозок.
Выполнив обратный ход, получим: $x_{11}=50,\ x_{12}=300,\ x_{21}=150,\ x_{22}=0$.
5. Предприятие производит 3 типа продукции, объемы выпуска заданы матрицей $A_{1\times3}=(20\quad 42\quad 11)$. Цена реализации единицы *i*–го типа продукции в
j–м регионе задана матрицей $B_{n\times k}=\begin{pmatrix}2 & 2 & 3 & 5\\ 1 & 4 & 1 & 2\\ 1 & 3 & 6 & 1\end{pmatrix}$, где k=4 – число регионов, в которых реализуется продукция. Найти матрицу выручки по регионам *C*, определить, какой из регионов наиболее выгоден для реализации товара.

Самостоятельная работа (решение задач с использованием компьютерных прикладных пакетов).

Цель: Освоение приемов решения основных задач линейной алгебры с помощью приложения Microsoft Excel

1. Вычислить в среде Excel $D=2A+3B-C$.

$A=\begin{pmatrix}1 & 0 & -1\\ 4 & 9 & -2\end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix}-5 & 4 & 1\\ -1 & 3 & 0\end{pmatrix}$; $C=\begin{pmatrix}-10 & 15 & 0\\ 5 & 20 & 4\end{pmatrix}$

Пример решения:

1. В диапазон A1:C2 вводим элементы матрицы *A*.
2. В диапазон D1:F2 вводим элементы матрицы *B*.
3. В диапазон G1:I2 вводим элементы матрицы *C*.
4. Выделяем диапазон J1:L2 и в окно формул вводим = 2*A1:C2+3*D1:F2-G1:I2.
5. Нажатием <Ctrl>+<Shift>+<Enter> получаем требуемый результат (рис. 1):

J1 fx {=2*A1:C2+3*D1:F2-G1:I2}

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	1	0	-1	-5	4	1	-10	15	0	-3	-3	1
2	4	9	-2	-1	3	0	5	20	4	0	7	-8

Рисунок 1.

Ответ: $D=\begin{pmatrix}-3 & -3 & 1\\ 0 & 7 & -8\end{pmatrix}$.

2. Вычислить $C=A\cdot B$, *где* $A=\begin{pmatrix}1 & 0 & -1\\ 2 & 1 & 3\\ -2 & 4 & 5\\ 3 & -1 & 0\end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix}-2 & 0\\ 1 & -1\\ 3 & 1\end{pmatrix}$

3. Вычислить A^T. $A=\begin{pmatrix}2 & 3 & 0\\ -5 & 4 & 7\end{pmatrix}$

4. Найти матрицу обратную к заданной матрице: $A=\begin{pmatrix}2 & 5 & 7\\ 6 & 3 & 4\\ 5 & -2 & -3\end{pmatrix}$

Контрольная работа: «Приложение матричной алгебры к задачам экономики и управления»

Цель работы: Изучение количественных методов матричного анализа, направленных на решение задач экономики и управления. Экономическая интерпретация математических понятий.

Задача 1. В каждом из 4-х районов города работают по 3 социальных учреждения. Матрицы A_1 и A_2 задают объемы (млн.руб.) выполненных работ каждым учреждением в первом и втором полугодии соответственно. Необходимо найти:

1. годовой объем выполненных работ каждым учреждением;
2. прирост объемов производства во втором полугодии по сравнению с первым и проанализировать результаты. Сделать вывод (по каждому району и каждому учреждению).

Задача 2. Предприятия сферы социального предпринимательства производят n типов продукции, объемы выпуска заданы матрицей $A_{1\times n}$. Цена реализации единицы i–го типа продукции в j–м регионе задана матрицей $B_{n\times k}$, где k – число регионов, в которых реализуется продукция. Найти матрицу выручки по регионам C, определить, какой из регионов наиболее выгоден для реализации товара.

Задача 3. Для ремонта n социальных объектов региона используется m видов ресурсов. Норма затрат ресурса i–го вида на ремонт j–го объекта задана матрицей затрат $A_{m\times n}$, общий объем используемых ресурсов – матрицей $X_{n\times 1}$. Стоимость единицы каждого вида стройматериалов задана матрицей $P_{1\times m}$. Найти:

1. матрицу S полных затрат стройматериалов каждого вида;
2. полную стоимость всех затраченных строительных материалов.

Задача 4. Данные баланса двух отраслей промышленности за некоторый период представлены в таблице:

Отрасль	Потребление		Конечный продукт	Валовой выпуск
	1	2		
1 2	x_{11} x_{21}	x_{12} x_{22}	y_1 y_2	x_1 x_2

Требуется:

1. исходя из численных значений, составить таблицу баланса;
2. оценить продуктивность и запас продуктивности матрицы прямых затрат;
3. найти новый вектор конечного продукта, при увеличении конечного продукта первой отрасли в l раз, а второй отрасли – на m %;

4. сформулировать и решить задачу межотраслевого баланса, исходя из численных значений предложенного варианта;
5. оценить изменение валового выпуска по сравнению с исходными величинами.

Пример выполнения задачи 4.

1. Данные баланса двух отраслей промышленности за некоторый период представлены в таблице баланса:

Отрасль	Потребление		Конечный продукт	Валовой выпуск
	1	2		
1	24	48	228	300
2	15	25	210	250

2. Оценим продуктивность матрицы прямых затрат.

Составим матрицу прямых затрат: $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$, где $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$ - коэффициенты прямых затрат.

$a_{11} = \frac{24}{300} = 0{,}08$, $a_{12} = \frac{48}{250} = 0{,}192$, $a_{21} = \frac{15}{300} = 0{,}05$, $a_{22} = \frac{25}{250} = 0{,}1$.

Значит, $A = \begin{pmatrix} 0{,}08 & 0{,}192 \\ 0{,}05 & 0{,}1 \end{pmatrix}$ - матрица прямых затрат.

Так как все элементы матрицы А неотрицательны и сумма элементов по любому ее столбцу (строке) не превосходит единицы:

max (0,272; 0,15; 0,13; 0,292) = 0,292 < 1,

то по второму критерию продуктивности матрица прямых затрат продуктивна.

3. Найдем новый вектор конечного продукта при увеличении конечного продукта первой отрасли в l = 2,4 раз, а второй отрасли – на m = 20%.

$\vec{y}^{*} = \begin{pmatrix} 228 \cdot 2{,}4 \\ 210 \cdot 1{,}2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 547{,}2 \\ 252 \end{pmatrix}$.

4. Задача межотраслевого баланса формулируется следующим образом: «Найти объем валового выпуска продукции, если конечное потребление по отраслям увеличить соответственно до 547,2 и 252 усл. ед.»

Новый вектор валового выпуска найдем по формуле:

$\vec{x}^{*} = (E - A)^{-1} \cdot \vec{y}^{*}$.

Последовательно находим:

$(E - A) = \begin{pmatrix} 0{,}92 & -0{,}192 \\ -0{,}05 & 0{,}9 \end{pmatrix}$,

Найдем определитель матрицы (Е-А):

$|E - A| = 0{,}9 \cdot 0{,}92 - (-0{,}192)(-0{,}05) = 0{,}828 - 0{,}0096 = 0{,}8184$.

Составим присоединенную матрицу $(\tilde{E - A})$:

$(\tilde{E - A}) = \begin{pmatrix} 0{,}9 & 0{,}05 \\ 0{,}192 & 0{,}92 \end{pmatrix}$,

транспонировав, получим: $(\tilde{E - A})^{T} = \begin{pmatrix} 0{,}9 & 0{,}192 \\ 0{,}05 & 0{,}92 \end{pmatrix}$

Матрицу $(E - A)^{-1}$ найдем по формуле: $(E - A)^{-1} = \frac{1}{|E - A|}(E - A)^{T}$.

$(E - A)^{-1} = \frac{1}{0{,}8184} \begin{pmatrix} 0{,}9 & 0{,}192 \\ 0{,}05 & 0{,}92 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1{,}1 & 0{,}23 \\ 0{,}06 & 1{,}12 \end{pmatrix}$,

Тогда, $\vec{x}^{*} = \begin{pmatrix} 1{,}1 & 0{,}23 \\ 0{,}06 & 1{,}12 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 547{,}2 \\ 252 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 601{,}92 + 57{,}96 \\ 32{,}832 + 282{,}24 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 659{,}88 \\ 315{,}072 \end{pmatrix}$ - новый вектор валового выпуска.

5. Таким образом, валовый выпуск первой отрасли должен возрасти с 300 усл.ед. до 659,88 усл.ед., т.е. на 359,88 усл.ед. (приблизительно на 120%), Валовый выпуск второй отрасли должен возрасти с 250 усл.ед. до 315,072 усл.ед., т.е. на 65,072 усл.ед. (приблизительно на 26%).

Тема 2. Основы аналитической геометрии на плоскости.

Практические занятия (опрос и решение задач).

Задачи для практического занятия (примеры):

1) Определить угловой коэффициент прямой $3x + 6y - 7 = 0$.

2) Составить уравнение прямой, проходящей через точки A (2; 3) и B (-3; 1).
3) Составить уравнение прямой, отсекающей на координатных осях отрезки, равные 5 и 2 ед.

4) Определить взаимное расположение прямых $-3x + 5y - 7 = 0$ и $x + 12y - 2 = 0$.
5) Прямая L задана уравнением $5x + 4y - 1 = 0$. Записать прямую L в виде прямой с угловым коэффициентом, в виде прямой в отрезках.
6) Прямая L задана уравнением $x + 4y - 1 = 0$. Составить уравнения прямой L_1, проходящей через точку M_0 (3; -7) и параллельной прямой L.
7) Прямая L задана уравнением $5x + 4y - 1 = 0$. Составить уравнения прямой L_1, проходящей через точку M_0 (3; -7) и перпендикулярной прямой L.
8) Даны вершины треугольника A (2; 3), C (-4; 2) и B (-3; 1). Составить уравнение высоты AH.
9) Определить координаты точки пресечения медиан треугольника, заданного своими вершинами A (0; 3), C (-6; 1) и B (-5; 4).

Тема 3. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Практические занятия (опрос и практические задания)

1) Найдите объединение, пересечение, разность множеств различных букв, входящих в слова «МОЛОДОСТЬ» и «СТАРОСТЬ».
2) Найдите множество $X=(A\cap B')\cap(C\setminus B)$, если $A=\{x|1\le x\le 7\}$, $B=\{x|3<x<5\}$ и $C=\{x|0\le x<4\}$. Изобразите множества на числовой прямой. 2) Выясните, принадлежат ли множеству X числа 1,5; 2; –3,2; 3.
3) Пусть $A=(-1;\ 2]$ и $B=[1;\ 4)$. Найти множества $A\cup B,\quad A\cap B,\quad B|A$ и изобразить их на числовой оси.
4) Найти область определения функций

$$y=\frac{x^2+3}{x-1} \qquad y=\frac{x}{x^2+1} \qquad y=\frac{x^2}{1-x^2}$$

$y = \frac{x^2 - 3x}{x - 1}$ $y = x - \frac{1}{x}$ $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$

$y = \frac{x}{\sqrt[3]{x^2 - 4}}$ $y = x - \frac{e}{x + 2}$ $y = \frac{(x + 3)^2}{x^2 + 9}$

5) Вычислить пределы, если предельное значение функции входит в область ее определения:

1. $\lim\limits_{x \to 2}(x^3 - 3x + 8)$ 2. $\lim\limits_{x \to -1}\frac{x^5 + x^3 - 5}{x^2 + 5}$

3. $\lim\limits_{x \to 5}\sqrt{x^2 + x - 4}$ 4. $\lim\limits_{x \to \sqrt{2}}\sqrt{(4 - x)(4 + x)}$

6) Найти производные следующих функций:

1. y = $x^7 - 2x^5 + 5 - \frac{8}{x^3} + 3x\sqrt[3]{x}$
2. y = $\frac{2x + 3}{3x + 2}$
3. y = $\sqrt{2 - 3x^4}$

7) Прибыль фирмы задается уравнением $Д = 48Q_1 - Q_1^2$, где Q_1 - объем выпуска товаров. Найти объем выпуска товаров, необходимый для получения максимальной прибыли.

8) Объем продукции цеха в течение дня представляет функцию $u = -t^3 - 5t^2 + 75t + 425$, где *t*- время (ч). Найти производительность труда через 2ч после начала работы.

Самостоятельная работа «Анализ экономических функций одной переменной»

Цель работы: Освоить применение дифференциального исчисления для исследования рыночного равновесия трех экономических показателей (спрос, предложение, цена) и для расчета точечной эластичности спроса и предложения от цены.

*Задание на работу***.**

1. В области изменения объема продаж ***Q*** (во всех вариантах область изменения ***Q*** принята одинаковой ***Q*** ∈ [1, 4]) составить функции предложения и спроса в виде квадратичных функций: функция предложения (*supply*) $P(S) = a_s Q^2 + b_s Q + c_s$, (1) функция спроса (*demand*) $P(D) = a_d Q^2 + b_d Q + c_d$, (2)

где *P* — цена; *Q* — количество товара; параметры a_s, b_s, c_s, a_d, b_d, c_d определенные эмпирически, различны для каждого варианта. Построить соответствующие кривые в прямоугольной системе координат QP.

2. Вычислить равновесную цену и количество товара.

3. Рассчитать точечную эластичность спроса и предложения от цены в равновесной точке.

4. Провести экономический анализ результатов.

Тема 4. Основы интегрального исчисления.

Практические занятия (опрос и решение задач).

Задачи для практического занятия (примеры):

1. Вычислить неопределенные интегралы:

1. $\int x^3 (1 - 2x^4)^3 dx$, $\int \left(\frac{x^2 + 3x - 6}{3x^2} \right) dx$

2. $\int \left(\frac{1}{3x} + 5x^2 - 4 \right) dx$, $\int (2x^3 - \sqrt{x})^2 dx$

3. $\int (x - 3) \ln 2x dx$, $\int \frac{\ln x}{3\sqrt{x}} dx$

4. $\int \sin 5x \sin 3x dx$, $\int 4 \sin^2 x dx$

2. Вычислить определенные интегралы

1. $\int_1^2 \frac{x^4 - 3x^2 + 2}{2x} dx$

2. $\int_0^2 \frac{2+x}{3}dx$

3. $\int_1^2 \frac{3x^4-5x^2+7}{x}dx$

4. $\int_0^{\pi} \cos^2 x dx$

3. Найти объем продукции, произведений за 4 года, если функция Кобба-Дугласа имеет вид $g(t)=(1+t)e^{3t}$.

Решение: По формуле $Q=\int_0^T(\alpha t+\beta)e^{\gamma\cdot t}dt$ объем Q произведенной продукции равен $Q=\int_0^4(1+t)e^{3\cdot t}dt$. Используем метод интегрирования по частям: пусть $u=t+1$, $dv=e^{3t}dt$, тогда $du=dt$, $v=\int e^{3t}dt=\frac{1}{3}e^{3t}$. Следовательно,

$$Q=(t+1)\frac{1}{3}e^{3t}\Big|_0^4-\int_0^4\frac{1}{3}e^{3t}dt=\frac{1}{5}\left(5e^{12}-1\right)-\frac{1}{9}e^{3t}\Big|_0^4=$$

$$=\frac{1}{9}\left(14e^{12}-2\right)\approx 2{,}53\cdot 10^5\,(усл.ед.)$$

Тема 5. Основные понятия ТВ. Случайные события. Вероятность.

Практические занятия (опрос и практические задания)

Примеры решения задач:

1. На книжной полке стоят 3 книги по алгебре, 4 книги по геометрии и 5 книг по литературе. Сколькими способами можно взять с полки одну книгу по математике?

Решение. Книга по математике - это книга по алгебре или по геометрии. Применяем правило суммы: 3 + 4 = 7.

Ответ: 7.

2. В меню имеется 4 первых блюда, 3 вторых и 2 третьих. Сколько различных полных обедов можно из них составить?

Решение. Полный обед состоит из первого, и второго, и третьего блюд. По правилу произведения получаем 4´3´2 = 24 различных полных обеда.

Ответ: 24.

3. В лотерее 1000 билетов, из них 700 невыигрышных. Какова вероятность выигрыша по одному приобретенному билету.

Решение:

Событие *A* – приобретен выигрышный билет

Число возможных исходов n=1000 – это общее число билетов в лотерее.

Число исходов, благоприятствующих событию A – это число выигрышных билетов, т.е., m=1000-700=300. По классическому определению вероятности: $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{300}{1000} = 0{,}3$

Ответ: $P(A) = 0{,}3$.

4. В ящике находятся 6 синих и 8 белых шаров. Наудачу извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что: а) выбраны только синие шары, б) выбрано 2 синих и 1 белый шар.

Решение:

а) Событие A – извлечено 3 синих шара.

Для отыскания вероятности события A воспользуемся классическим определением вероятности: $P(A) = \frac{m}{n}$

Число возможных исходов n – это число способов извлечения 3 шаров из имеющихся в ящике 14 шаров. Т.к. порядок извлечения шаров не важен, то такие комбинации представляют собой сочетания, т.е. $n = C_{14}^3 = \frac{14!}{(14-3)!\cdot 3!} = \frac{14!}{11!\cdot 3!} = \frac{12\cdot 13\cdot 14}{1\cdot 2\cdot 3} = 364$.

Число исходов, благоприятствующих событию A – число комбинаций из имеющихся 6 синих шаров по 3, равно $m = C_6^3 = \frac{6!}{(6-3)!\cdot 3!} = \frac{6!}{3!\cdot 3!} = \frac{4\cdot 5\cdot 6}{1\cdot 2\cdot 3} = 20$

.

Значит, $P(A) = \frac{m}{n} = \frac{20}{364} \approx 0{,}055$

Ответ: $P(A) \approx 0{,}055$

5. На первом заводе на каждые 100 изделий производится в среднем 90 стандартных изделий. На втором заводе на каждые 100 изделий – 95 стандартных и на третьем – 85 стандартных изделий. Продукция этих заводов составляет соответственно 50%, 30% и 20% всех изделий, поставляемых в магазин. Некто зашел в магазин и приобрел стандартное изделие. Найти вероятность того, что это изделие изготовлено на первом заводе.

Решение:

Событие A – приобретено стандартное изделие

Сформулируем гипотезы, при наступлении которых может произойти событие A:

Событие H_1 –изделие изготовлено на первом заводе

Событие H_2 –изделие изготовлено на втором заводе

Событие H_3 –изделие изготовлено на третьем заводе

По условию задачи $P(H_1)=\frac{50}{100}=0{,}5$, $P(H_2)=\frac{30}{100}=0{,}3$, $P(H_3)=\frac{20}{100}=0{,}2$

$P(H_1)+P(H_2)+P(H_3)=1$, следовательно, гипотезы образуют полную группу

Для отыскания вероятности того, что приобретенное стандартное изделие изготовлено на первом заводе, воспользуемся формулой Байеса

$$P_A(H_1)=\frac{P(H_1)\cdot P_{H_1}(A)}{P(A)}$$

Условные вероятности ($P_{H_i}(A)$ – это вероятность приобретения стандартного изделия, выпущенного i-тым заводом)

$P_{H_1}(A)=\frac{90}{100}=0{,}9$, $P_{H_2}(A)=\frac{95}{100}=0{,}95$, $P_{H_3}(A)=\frac{85}{100}=0{,}85$.

По формуле полной вероятности:

$$P(A)=P(H_1)\cdot P_{H_1}(A)+P(H_2)\cdot P_{H_2}(A)+P(H_3)\cdot P_{H_3}(A)$$

$P(A)=0{,}5\cdot 0{,}9+0{,}3\cdot 0{,}95+0{,}2\cdot 0{,}85=0{,}905$

Тогда искомая вероятность $P_A(H_1)=\frac{P(H_1)\cdot P_{H_1}(A)}{P(A)}=\frac{0{,}5\cdot 0{,}9}{0{,}905}\approx 0{,}497$

Ответ: $P_A(H_1)=0{,}497$.

6. Вероятность того, что расход электроэнергии в продолжение одних суток не превысит установленной нормы равна p=0,75. Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит установленной нормы.

Решение:

Вероятность нормального расхода электроэнергии в продолжение каждых из 6 суток постоянна и равна p=0,75. Следовательно, вероятность перерасхода электроэнергии в каждые сутки также постоянна и равна $q = 1 – p = 1 – 0{,}75 = 0{,}25$. Искомая вероятность по формуле Бернулли равна

$$P_6(4)=C_6^4\cdot(0{,}75)^4\cdot(0{,}25)^{6-4}=\frac{6!}{2!\cdot 4!}\cdot(0{,}75)^4\cdot(0{,}25)^2=0{,}3$$

Ответ: 0,3.

7. Вероятность заболеть гриппом в период эпидемии равна 0,35. Найти наивероятнейшее число заболевших из 60 сотрудников фирмы.

Решение:

Вероятность того, что человек заболеет гриппом в период эпидемии, равна p=0,35. Следовательно, вероятность не заболеть, равна $q = 1 – p = 1 – 0{,}35 = 0{,}65$. Наивероятнейшее число заболевших из 60 сотрудников фирмы найдем по формуле (6.2):

$n\cdot p – q \le m_0 \le n\cdot p + p$

$60\cdot0{,}35 - 0{,}65 \le m_0 \le 60\cdot0{,}35 + 0{,}35$ или $21 - 0{,}65 \le m_0 \le 21 + 0{,}35$

Следовательно, $20{,}35 \le m_0 \le 21{,}35$.

Откуда $m_0 = 21$.

Ответ: наиболее вероятно, что заболеет 21 сотрудник фирмы.

8. В некотором городе в среднем на 80 автомобилях из 100 установлена сигнализация. Найти вероятность того, что из 400 автомобилей 300 оснащены сигнализацией.

Решение:

По условию задачи $n = 400$, $m = 300$.

Вероятность того, что на автомобиль установлена сигнализация, равна $p = 0{,}8$, тогда $q = 1 - p = 1 - 0{,}8 = 0{,}2$

Т.к. $n = 400$ – достаточно велико, $npq = 100\cdot0{,}8\cdot0{,}2 = 64 \ge 20$, то применяем локальную формулу Муавра-Лапласа.

$$x = \frac{300 - 400\cdot0{,}8}{\sqrt{400\cdot0{,}8\cdot0{,}2}} = \frac{300 - 320}{\sqrt{64}} = \frac{-20}{8} = -2{,}50$$

По таблице приложения 1, учитывая свойства малой функции Лапласа, находим $\varphi(-0{,}25) = \varphi(0{,}25) = 0{,}0175$

Тогда по формуле (6.4) имеем:

$$P_{400}(300) \approx \frac{0{,}0175}{\sqrt{400\cdot0{,}8\cdot0{,}2}} = \frac{0{,}0175}{8} \approx 0{,}0022$$

Ответ: 0,0022.

Задачи для самостоятельного решения

1. В ящике 10 перенумерованных шаров с номерами №1, №2, ..., №10. Вынули один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара не превысит 5?

2. Из 4000 деталей 1500 нестандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь окажется стандартной.

3. Сколькими способами из 20 членов правления фирмы можно отобрать трех для замещения вакансий вице-президентов, отвечающих соответственно за производство, финансы, реализацию продукции?

4. Правление банка выбирает из 10 предложенных кандидатур 3 человека на одинаковые должности. Сколько возможных групп можно составить, если все кандидаты имеют равные шансы занять каждую должность?

5. Сколькими способами можно составить случайный список из 5-и кандидатов на выборную должность?

6. В магазин поступило 30 новых телевизоров, среди которых 5 имеют скрытые дефекты. Наудачу отбирается один телевизор. Какова вероятность того, что он не имеет скрытых дефектов?

7. На катке каталось 8 девушек и 3 юноши. Через час 4 человека ушли с катка. Найти вероятность того, что с катка ушли 2 девушки и 2 юноши.

8. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель для орудий соответственно равна 0,8; 0,7; 0,9. Найти вероятность того, что хотя бы один снаряд попадет в цель.
9. Среди 17 студентов на студенческий вечер разыгрываются 7 билетов. Какова вероятность того, что среди обладателей окажутся 4 девушки, если в группе 8 девушек.
10. Три станка работают независимо друг от друга, причем вероятность бесперебойной работы первого станка - 0,8, второго - 0,9, третьего - 0,85. Какова вероятность бесперебойной работы всех трех станков в течение данного промежутка времени?
11. Магазин получает однотипный товар от трех поставщиков: 55% товара поступает от 1-го поставщика, 20% от 2-го и 25% от 3-го. Продукция, поступающая от 1-ого поставщика, содержит 5% брака, поступающая от 2-го поставщика — 6% брака, а поступающая от 3-го поставщика — 8% брака. Покупатель оставил в книге пожеланий покупателей жалобу о неудовлетворительном качестве приобретенного товара. Найти вероятность того, что плохой товар, вызвавший нарекания покупателя, поступил от второго поставщика.
12. Пассажир может обратиться за получением билета в одну из трех касс с вероятностями 0,25; 0,35; 0,4. Вероятность того, что к моменту прихода пассажира все билеты будут распроданы, равна для первой кассы 0,5; для второй - 0,3; для третьей - 0,2. Пассажир приобрел билет в одной из касс. Найти вероятность того, что это была первая касса.
13. Вероятность успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Найти вероятность того, что он успешно сдаст хотя бы два экзамена.
14. Имеются три ящика, содержащие по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 и в третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что все три вынутые детали будут нестандартными.
15. Вероятность совершения покупки товара в магазине для отдельного лица равна 0,9. Определить вероятность того, что в результате 600 посещений магазина будет сделано от 520 до 535 покупок.
16. В магазин отправлено с базы 4000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути 0,0005. Найти вероятность того, что в магазин прибудут от 3 до 5 испорченных деталей.
17. При включении зажигания двигатель начнет работать с вероятностью 0,8. Найти вероятность того, что для запуска двигателя придется включать зажигание не более трех раз.

18. Вероятность заболевания гриппом во время эпидемии равна 0,4. Найти наивероятнейшее число заболевших из 8 сотрудников фирмы и соответствующую вероятность.
19. В магазин вошли 8 покупателей. Найти вероятность того, что три из них совершат покупки, если вероятность совершить покупку для каждого равна 0,3.
20. Относительная частота работников предприятия, имеющих высшее образование, равна 0,15. Определить число работников, имеющих высшее образование, если всего на предприятии работает 40 человек.
21. Для каждого троллейбуса вероятность того, что он работает в данный момент, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент работает хотя бы один троллейбус из трех.
22. Вероятность того, что при сортировке изделий одно из них будет разбито, равна 0,005. Найти вероятность того, что из 200 изделий разбитыми окажутся не более двух изделий.

Самостоятельная работа «Основы теории вероятностей»

Задача 1. В урне содержится K черных и L белых шаров. Случайным образом вынимают M шаров. Найти вероятность того, что среди них окажутся:
1) N белых шаров;
2) Меньше, чем N белых шаров;
3) Хотя бы один белый шар.

Задача 2. На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: n_1 с первого завода, n_2 со второго, n_3 с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе p_1, на втором p_2, на третьем p_3. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

Задача 3. В каждом из **N** независимых испытаний событие *A* происходит с постоянной вероятностью **p**. Найти вероятность того, что событие *A* происходит:
а) точно k_1 раз;
б) меньше, чем k_2 и больше, чем k_1 раз;
в) больше, чем k_2 раз.

Задача 4. Телефонный коммутатор обслуживает **n** абонентов. Для каждого абонента вероятность позвонить в течение часа равна **p**. Найти вероятность того, что в течение часа позвонят на коммутатор:
а) **m** абонентов;
б) не менее **m +1** абонентов.

Примеры решения задач:

1. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

X:	x_i	0	1	2	3	4
	p_i	0,15	0,1	0,25	p_4	0,3

Найти: 1) вероятность p_4, 2) $P(1 \le X < 4)$.

Решение:

1) Согласно равенству (7.1) $\sum_{i=1}^{5} p_i = 1$, тогда $p_4 = 1 - (0,15+0,1+0,25+0,3) = 0,2$ и ряд распределения данной случайной величины имеет вид:

X:	x_i	0	1	2	3	4
	p_i	0,15	0,1	0,25	0,2	0,3

2) $P(1 \le X < 4) = P(X=1) + P(X=2) + P(X=3) = 0,1+0,25+0,2=0,55$

2. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

X:	x_i	1	2	3	4	5	6
	p_i	0,1	0,15	0,25	0,25	0,15	0,1

Найти математическое ожидание $M(X)$.
Решение:

По формуле (7.3) $M(X) = \sum_{i=1}^{6} x_i \cdot p_i$

$M(X) = 1 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,25 + 5 \cdot 0,15 + 6 \cdot 0,1 =$
$0,1 + 0,3 + 0,75 + 1 + 0,75 + 0,6 = 3,5$
Ответ: $M(X) = 3,5$

Задачи для самостоятельного решения

1. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается один приз размером 5 000 рублей и 10 призов по 1 000 рублей. Составить закон распределения случайной величины X – размера возможного выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Построить многоугольник распределения.
2. Среди 10 патронов 8 боевых, остальные – холостые. Наугад берут 2 патрона. Найти закон распределения случайной величины равной числу боевых патронов среди взятых.
3. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения:

x_i	2	4	5	6
p_i	0,5	0,1	0,3	p_4

Найти вероятность p_4, найти и построить функцию распределения данной случайной величины.

4. Вероятность того, что в библиотеке необходимая студенту книга свободна равна 0,3. Составить закон распределения числа библиотек, которые посетит студент в поисках книги, если в городе 4 библиотеки. Построить многоугольник распределения.
5. В коробке имеются 7 карандашей, из которых 4 красные. Из этой коробки наудачу извлекаются 3 карандаша. Необходимо: а) найти закон распределения случайной величины X равной числу красных карандашей в выборке; б) построить многоугольник распределения; в) найти вероятность события $0<X\leq 2$.
6. Дискретная случайная величина X задана рядом распределения:

x_i	2	4	5	6
p_i	p_1	0,1	0,4	0,2

7. Найти вероятность p_1, математическое ожидание M(X), дисперсию D(X), среднее квадратическое отклонение σ(X).
8. Случайная величина задана рядом распределения:

X:	x_i	1	2	3	4	5
	p_i	0,1	p_2	0,4	0,2	0,1

Найти: а) вероятность p_2; б) вероятности $P(X<2)$, $P(X\geq 4)$, $P(2\leq X\leq 4)$; в) математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

Тема 6. Основы математической статистики.

Практические занятия (опрос и решение задач).

Примеры решения задач:

1. Путем опроса получены следующие данные (n=20):
2 4 2 4 3 3 3 2 0 6
3 3 1 1 2 3 1 4 3 1
Составить вариационный ряд, предварительно записав ранжированный ряд вариантов.
Решение:
Отсортируем данные опроса по величине и расположим их в порядке возрастания:
0 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 4 4 4 6
Составим вариационный ряд, записав в первую строку таблицы наблюдаемые значения (варианты), а во вторую соответствующие им частоты (таблица 1)

Таблица 1.

Варианты *xi*	0	1	2	3	4	6	Σ
Частоты *ni*	1	4	4	7	3	1	20

Ряд распределения относительных частот (частостей) будет иметь вид:

Таблица 2.

Варианты *xi*	0	1	2	3	4	6	Σ
Частости *wi*	1/20	4/20	4/20	7/20	3/20	1/20	1

2. По данным примера 1 составить ряд распределения накопленных частот.
Решение:
В первую строку таблицы запишем наблюдаемые значения, а во вторую накопленные частоты (таблица 3)

Таблица 3.

Варианты *xi*	0	1	2	3	4	6
Накопленные частоты *ni нак*	1	5	9	16	19	20

Задачи для самостоятельного решения

1. Имеются следующие данные о числе сотрудников юридических отделов 30 фирм:
8, 3, 2, 9, 6, 4, 8, 7, 3, 5, 3, 7, 2, 8, 6, 4, 5, 2, 6, 3, 9, 8, 6, 4, 7, 5, 9, 4, 3, 2.

Необходимо:1) составить вариационный ряд (статистическое распределение выборки), предварительно записав ранжированный дискретный ряд вариантов;
2) составить ряд распределения относительных частот (частостей); 3) построить полигон частот, кумуляту и эмпирическую функцию распределения.

2. Дано распределение студентов экономического факультета по результатам сдачи экзамена по дисциплине «Социология»:
xi 2 3 4 5
ni 3 19 16 12
Необходимо:1) построить полигон частот, кумуляту и эмпирическую функцию распределения; 2) найти: а) среднюю арифметическую x , б) медиану *Me* и моду *Mo*, в) дисперсию *s2*, г) среднее квадратическое отклонение *s*, д) коэффициент вариации *V*; 3) пояснить смысл полученных результатов.

Самостоятельная работа «Вариационный ряд и его характеристики»
Задача (типовая).

Путем опроса получены следующие данные ($n = 80$):
1 2 3 2 2 4 3 3 5 1 0 2 4 3 2 2 3 3 1 3 2 4 2 4 3 3 3 2 0 6
3 3 1 1 2 3 1 4 3 1 7 4 3 4 2 3 2 3 3 1 4 3 1 4 5 3 4 2 4 5
3 6 4 1 3 2 4 1 3 1 0 0 4 6 4 7 4 1 3 5
Необходимо:
1) Составить вариационный ряд (статистическое распределение выборки), предварительно записав ранжированный дискретный ряд вариантов.
2) Построить полигон частот и кумуляту.
3) Составить ряд распределения относительных частот (частостей).
4) Найти и построить эмпирическую функцию распределения.
5) Найти основные числовые характеристики вариационного ряда (использовать упрощенные формулы для их нахождения): а) среднюю арифметическую $\overline{x}$, б) медиану *Me* и моду *Mo*, в) дисперсию s^2, г) среднее квадратическое отклонение *s*, д) коэффициент вариации *V*.
6) Пояснить смысл полученных результатов.

Типовые тестовые задания по темам (ответы выделены жирным шрифтом)

Тема 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра

1. Дана матрица $T = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 2 & 1 & 7 \\ 5 & 9 & 8 \end{bmatrix}$, определить значение элемента t_{23}

a) 3; b) 6; c) 1; d**) 7**

2. Нулевая матрица второго порядка имеет вид:

a) $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$**;** b) $\begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$; c) $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$; d) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

3. Главная диагональ матрицы $T = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 2 & 1 & 7 \\ 5 & 9 & 8 \end{bmatrix}$ содержит элементы:

a) 2,1,7; b**) 3,1,8;** c) 4,1,5; d) 6,1,9

4. Сложение матриц $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix}$ даст результат в виде:

a) $\begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$; b) $\begin{bmatrix} 3 & 3 \\ 7 & 7 \end{bmatrix}$; **c)** $\begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 5 & 5 \end{bmatrix}$**;** d) $\begin{bmatrix} 5 & 5 \\ 7 & 7 \end{bmatrix}$

5. Определитель матрицы $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$ равен:

a) 4; b) 2; **c) –2**; d) –1

6. Определитель равен 2 для матрицы:

a) $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$; b) $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$; c) $\begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$; d) $\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

7. Исходная матрица $T = \begin{bmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 2 & 1 & 7 \\ 5 & 9 & 8 \end{bmatrix}$, какая из матриц является ее минором:

a) $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 8 \end{bmatrix}$**;** b) $\begin{bmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 2 & 1 & 7 \\ 5 & 9 & 8 \end{bmatrix}$; c) $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 9 \end{bmatrix}$; d) $\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$

8. Единичная матрица обозначается как E и имеет вид:

a) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$**;** b) $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$; c)$\begin{bmatrix} 1 & x \\ y & 1 \end{bmatrix}$; d) $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$

9. Если умножить матрицу $\begin{bmatrix} 3 & 6 & 4 \\ 2 & 1 & 7 \\ 5 & 9 & 8 \end{bmatrix}$ на скаляр m=3, то результирующая матрица имеет вид:

a) $\begin{bmatrix} 9 & 18 & 12 \\ 2 & 1 & 7 \\ 5 & 9 & 8 \end{bmatrix}$;b) $\begin{bmatrix} 9 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 7 \\ 5 & 9 & 24 \end{bmatrix}$;**c)** $\begin{bmatrix} 9 & 18 & 12 \\ 6 & 3 & 21 \\ 15 & 27 & 24 \end{bmatrix}$**;**d) $\begin{bmatrix} 3 & 6 & 12 \\ 2 & 3 & 7 \\ 15 & 9 & 8 \end{bmatrix}$

10. Решая матричное уравнение $\begin{bmatrix} x & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ определим значение x:

a) 1; b) -1; c) 0; d) 3

11. Транспонированная матрица для матрицы A = $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 9 \end{bmatrix}$ имеет вид:

a) $\begin{bmatrix} 9 & 4 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$; b) $\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 9 \end{bmatrix}$; **c)** $\begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 9 \end{bmatrix}$**;** d) $\begin{bmatrix} 5 & 9 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

12. Систему линейных уравнений можно записать следующим образом:

a) A·X=B; b) E·X= B; c) O·X = B; d) AA^{-1} ·X=B

13. Даны вектора $\vec{a}$ **= (*a*$_1$, *a*$_2$, … , *a*$_n$) и** $\vec{b}$ **= (*b*$_1$, *b*$_2$, … , *b*$_n$). Число** $(\vec{a}, \vec{b})$ **=** $a_1b_1 + a_2b_2 + \ldots + a_nb_n$ называется...

a) линейной комбинацией векторов **b) скалярным произведением**

c) длиной вектора d) векторным произведением

14. Скалярное произведение векторов $\boldsymbol{a} = (-1,0,2)$ и $\boldsymbol{b} = (2,-8,3)$ равно…

a) 0; b) –2; c) 2; **d) 4**

15. Координаты вектора **C**=2***a***+3***b*** , если вектора ***a***=(2,1,3) и ***b***=(-4,0,-1), равны …

a) (0,4, 2) b) (-10,2,3) c) (1, 5, 1) **d) (–8,2,3)**

Тема 2. Основы аналитической геометрии на плоскости.

1. Угловой коэффициент прямой $4x + 3y - 5 = 0$ равен:

а) -5 б) $\frac{4}{3}$ **в)** $-\frac{4}{3}$ г) $-\frac{3}{4}$ д) 4

2. Из данных прямых через начало координат проходят:

а) 6*x* – *y* = 0 б) $2x - y = 1$ в) $y - 5 = 0$ **г) 3*y* = 0** д) $5x - 1 = 0$

3. Из данных прямых параллельными являются:

а) $y = 3x + 4$ б) $x + y = 5$ **в) 3*x* + *y* – 2 = 0** **г) *y* = 5 – 3*x*** д) $x - y + 1 = 0$

4. Уравнение прямой AB , если $A(2,3), B(-3,-3)$ …

а) $6x - 5y + 3 = 0$ b) $6x - y + 3 = 0$ c) $x - 5y + 3 = 0$ d) $6x + 5y + 3 = 0$

5. Угловой коэффициент прямой, перпендикулярной к данной прямой $y = \frac{6}{5}x + \frac{3}{5}$ равен…

a) $-\frac{6}{5}$ b) $\frac{5}{6}$ **c)** $-\frac{5}{6}$ d) $\frac{6}{5}$

6. Координаты середины отрезка, если координаты концов $A(2,3)$ и $B(4,-3)$, равны …

a) (0,3) b) (6,0) **c) (3,0)** d) (-2,6)

7. Угловой коэффициент прямой, параллельной к данной прямой $y = \frac{6}{5}x + \frac{3}{5}$ равен…

a) $-\frac{6}{5}$ b) $\frac{5}{6}$ c) $-\frac{5}{6}$ **d)** $\frac{6}{5}$

Тема 3. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Предел функции $\lim\limits_{x\to -3}\frac{(x+7)^2}{x^3+27}$ равен …

a) 0 **b) ∞** c) $\frac{7}{27}$ d)– ∞

2. Укажите наиболее общее определение функции:

a. зависимость y = f(x);

b. взаимосвязь F(x, y) = 0;

c. закон, устанавливающий соответствие элементов одного множества элементам другого множества;

d. взаимно однозначное соответствие элементов двух множеств.

3. Область определения функции — это:

a. координатная плоскость; b. координатные оси;

c. множество значений функции; **d. множество значений аргумента.**

4. Предел отношения приращения функции в точке *x* к приращению аргумента, когда последнее стремится к нулю называется…

а) производной функции

б) неопределенным интегралом

в) пределом функции

г) первообразной

5. Если материальная точка движется по закону S(t), то первая производная от пути по времени есть…

а) угловой коэффициент

б) ускорение движения

в) скорость в данный момент времени

г) нет верного ответа

6. Геометрический смысл производной состоит в том, что …

а) она равна пределу функции

б) она равна всегда нулю

в) она равна угловому коэффициенту касательной

г) она равна максимальному значению функции

7. Дифференцирование – это…
а) вычисление предела
б) вычисление приращения функции
в) нахождение производной от данной функции
г) составление уравнения нормали
8. Производная постоянной величины равна…
а) единице
б) самой постоянной
в) не существует
г) нулю
9. При вычислении производной постоянный множитель можно…
а) возводить в квадрат
б) выносить за знак производной
в) не принимать во внимание
г) принять за нуль
10. Ускорение прямолинейного движения равно…
а) скорости от пути по времени
б) первой производной от пути по времени
в) второй производной от пути по времени
г) нулю
11. Производная функции $y = x^3 + \frac{5}{x}$ равна…

а) $y' = 3x^2 - 5$ **b)** $y' = 3x^2 - \frac{5}{x^2}$ c) $y' = x^2 - \frac{5}{x^2}$ d) $y' = 3x^2 + \frac{5}{x^2}$

12. Производная функции $y = 6\sqrt{x}$ равна…

а) $y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$ **b)** $y' = \frac{3}{\sqrt{x}}$ c) $y' = \frac{2}{\sqrt{x}}$ d) $y' = \frac{6}{\sqrt{x}}$

13. Производная функции $y = \sqrt[3]{(2x-7)^5}$ равна…

а) $y = \frac{10}{3}\sqrt{(2x-7)^3}$ b) $y = \frac{5}{3}\sqrt[3]{(2x-7)^2}$ **c)** $y = \frac{10}{3}\sqrt[3]{(2x-7)^2}$ d) $y = \frac{5}{3}\sqrt{(2x-7)^2}$

14. Если для любых двух значений аргумента, принадлежащих промежутку (*a*,*b*) большему из них соответствует большее значение функции, то функция *y = f(x)* на (*a*,*b*) называется …
а) убывающей b) разрывна c) непрерывна **d) возрастающей**
15. Функция возрастает на заданном промежутке, если…
а) первая производная положительна
б) вторая производная положительна
в) первая производная отрицательна

г) первая производная равна нулю

16. График функции $y = f(x)$ называется выпуклым на промежутке (a,b) если…

а) он расположен не выше любой касательной, проведённой к её графику на (a,b)

b) он расположен не ниже любой касательной, проведённой к её графику на (a,b)

c) функция возрастает на промежутке (a,b)

d) функция убывает на промежутке (a,b)

17. Достаточным признаком выпуклости (вогнутости) графика функции внутри некоторого промежутка является…

а) отрицательное (положительное) значение второй производной функции на этом промежутке

b) положительное (отрицательное) значение второй производной функции на этом промежутке

c) перемена знака второй производной функции при переходе через некоторую точку

d) нет верного ответа

18. Если функция $f(x)$ дифференцируема в промежутке (a,b) и ее производная в этом промежутке положительна, то сама функция в этом промежутке...

а) принимает наибольшее значение

b) принимает наименьшее значение

c) убывает

d) возрастает

Тема 4. Основы интегрального исчисления

1. Если для данной функции $y = f(x)$ на некотором промежутке X выполняется равенство $F'(x) = f(x)$, то функция $F(x)$ называется...

а) интегралом

б) первообразной

в) производной

г) нет верного ответа

2. Если F (x) - первообразная для f(x), то совокупность функций F(x)+C, где C - произвольная постоянная, называется...

а) определенным интегралом

б) неопределенным интегралом

в) дифференциалом от функции $f(x)$

г) нет верного ответа

3. Действие нахождения первообразной называется...

а) интегрированием функции
б) дифференцированием функции
в) суммированием функций
г) нет верного ответа
4. Неопределенный интеграл от алгебраической суммы функций равен...
а) произведению интегралов от слагаемых функций
б) подынтегральной функции
в) сумме интегралов от слагаемых функций
г) нет верного ответа
5. Основная формула интегрального исчисления $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$,
где *F(x)* - первообразная для *f(x)* называется...
а) формула Лагранжа
б) формула Ньютона - Лейбница
в) формула Коши
г) нет верного ответа
6. Интеграл с одинаковыми пределами интегрирования равен...
а) единице **б) нулю**
в) самому себе с противоположенным знаком г) нет верного ответа
7. Интеграл $\int x^2 \cos x dx$ равен

а) $\sin x - x\cos x + C$
б) $x^2 \sin x + 2(x\cos x - \sin x) + C$
в) $x^2 \sin x + 2x\cos x - \sin x + C$
г) $\sin x + 2x\cos x - \sin x + C$

8. Определенный интеграл $\int_1^a \frac{1}{\tilde{o}} dx$ равен

а) 3 **б) 1** в) 2 г) *e*

9. Определенный интеграл $\int_2^4 (x^3 + x)dx$ равен

а) 18 б) 33 в) 36 **г) 66**

10. Определенный интеграл $\int_{-5}^{-2} \frac{dx}{x^2 + 4x - 21}$ равен

а) -3 **б) 1** в) 3 г) 0
11. Площадь фигуры, ограниченной линиями $\acute{o} = \tilde{o}^2 - 6\tilde{o} + 8, \quad \acute{o} = 0$ равна

а) 10 кв.ед. **б) 4/3 кв.ед**. в) 12 кв.ед. г) 1/2 кв.ед.

12. Определенный интеграл $\int_{5}^{5}\left(x^3+\sqrt{\tilde{o}}\right)dx$ равен

а) 2.5 **б) 0** в) 25 г) 55

13. Определенный интеграл $\int_{4}^{9}\left(3\sqrt{x}+\frac{1}{\sqrt{x}}\right)dx$ равен

а) 18 б) 20 в) 36 **г) 40**

Тема 5. Основные понятия ТВ. Случайные события. Вероятность.

1. Комбинации, содержащие все элементы множества, отличающиеся друг от друга лишь порядком следования различных элементов, называются

а) сочетаниями;
б) размещениями;
в) размещениями с повторениями
г) перестановками.

2. Если наступление одного события не исключает появление другого, то такие события называются:

а) совместными;
б) зависимыми;
в) несовместными;
г) независимыми.

3. Вероятность достоверного события равна:

а**) 1**; б) $\frac{1}{2}$; в) 2; г) 0.

4. В группе, состоящей из 7-и девушек и 9-и юношей, случайным образом назначается дежурный. Вероятность того, что будет назначена девушка равна:

а) $\frac{1}{7}$; б) $\frac{1}{16}$; **в)** $\frac{7}{16}$**;** г) $\frac{7}{9}$.

5. В урне 8 белых, 5 синих и 2 красных шара. Вероятность того, что вынутый шар будет синего или красного цвета равна:

а) $\frac{13}{15}$; б) $\frac{2}{3}$; в) $\frac{2}{45}$; **г)** $\frac{7}{15}$**.**

6. Вероятность совместного наступления двух независимых событий определяется как:

1) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B)$;
2) $\boldsymbol{P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)}$**;**
3) $P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B) - P(A)$;
4) $P(A \cdot B) = P(A) + P(B) - P(A+B)$.

7. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка – 0,5, а для второго – 0,7. Вероятность того, что оба стрелка попадут одновременно в мишень равна:

а) 0,35; б) 1,2; в) 0,12; г) $\frac{5}{7}$.

8. Сумма вероятностей событий A_1, A_2, …..A_n образующих полную группу, равна:

а) 1; б) 0; в) $\frac{1}{2}$; г) $\frac{1}{6}$

9. В ящике находятся 3 белых и 2 черных шара. Из ящика по очереди извлекаются два шара. Вероятность того, что первый из взятых шаров белый, а второй – черный равна:

а) $\frac{19}{25}$; **б)** $\frac{3}{10}$**;** в) $\frac{6}{25}$; г) 1.

10. Формула полной вероятности имеет вид:

1) $P(A) = \frac{P_{H_i}(A)}{P(A)}$;

2) $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(H_i) P_{H_i}(\grave{A})$;

3) $P(A) = \frac{P(H_i) P_{H_i}(A)}{P(A)}$;

4) $\boldsymbol{P(A)} = P(H_i)P_{H_i}(A)$.

11. Банк выдал пять кредитов. Вероятность того, что кредит не будет погашен в срок, равна 0,1. Тогда вероятность того, что в срок не будут погашены три кредита, равна…. **а) 0,0081** б)0,071 в)0,0091 г) 0,0060

12. Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,2. Наиболее вероятное число опоздавших среди 30 пассажиров равно:

а) 6; б) 3; в) 7; г) 5

13. Дискретная случайная величина задана рядом распределения:

x_i	0	1	2	3
p_i	0,2	0,1	0,3	p_4

Вероятность p_4 равна:

а) 0; б) 0,3; **в) 0,4**; г) 1.

Тема 6. Основы математической статистики..

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной рядом распределения

x_i	-2	1	3
p_i	0,2	0,5	0,3

равно:
а) 1; б) 2; **в) 1,8**; г) 0.
2. Мода вариационного ряда 1,2,4,5,6,6,8 равна
а) 5 **б) 6** в) 1 г) 8
3. Коэффициентом вариации называют:
а) коэффициент исправленной дисперсии;
б) множитель в уравнении линии регрессии;
в) среднее арифметическое абсолютных отклонений;
г) выраженное в процентах отношение выборочного среднего квадратического отклонения к выборочной средней.

Вопросы для контроля самостоятельной работы:

1. Матрицы. Порядок матрицы. Линейные операции над матрицами.
2. Матрицы. Умножение матриц. Умножение матрицы-строки на матрицу-столбец. Скалярное произведение.
3. Определители. Свойства определителей. Определитель матрицы второго порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Определитель матрицы любого порядка.
4. Обратная матрица. Обращение матрицы.
5. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
6. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Системы линейных уравнений. Применение матриц для решения систем уравнений.
8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Использование модели для планирования производства.
9. Прямоугольные координаты на плоскости (R^2) Расстояние между двумя точками в R^2.
10. Прямая в R^2. Общее уравнение прямой. Частные случаи уравнений прямой.
11. Прямая в R^2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Взаимное расположение прямых.
12. Прямая в R^2. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Прямая в R^2. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Взаимосвязь различных видов уравнений.
13. Прямая в R^2. Уравнение прямой в отрезках на осях. Взаимосвязь различных видов уравнений.
14. Множества. Основные числовые множества.

15. Понятие функции одной переменной. Область определения, множество значений. Обратная функция, сложная функция. Четные, нечетные, периодические функции.
16. Понятие функции одной переменной. Элементарные функции. Графики основных элементарных функций. Правила преобразования графиков функций.
17. Анализ функции одной переменной. Предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых. Первый и второй замечательные пределы.
18. Анализ функции одной переменной. Непрерывность. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва.
19. Дифференциальные характеристики: производная первого порядка, дифференциал, их геометрический и физический смысл. Производная второго порядка.
20. Анализ функции одной переменной. Производная сложной функции.
21. Анализ функции одной переменной. Монотонность функции.
22. Исследование функции с помощью производной первого порядка. Локальный экстремум. Необходимое и достаточное условия экстремума.
23. Исследование функции с помощью производной второго порядка. Перегиб. Выпуклость функции.
24. Приложения анализа функции одной переменной к задачам экономики. Особенность представления экономических функций. Функции спроса и предложения.
25. Определение точки балансового равновесия функций спроса и предложения аналитическим способом.
26. Интегральное исчисление. Первообразная и ее свойства.
27. Основные методы интегрирования.
28. Основные классы интегрируемых функций.
29. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
30. Классическое определение вероятности.
31. Условные вероятности.
32. Вероятность комбинаций событий.
33. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса.
34. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
35. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа.
36. Теорема Пуассона.
37. Основные распределения СВДТ (равномерное, гипергеометрическое, геометрическое, Пуассона, биномиальное).

38. Распределения СВНТ: равномерное, экспоненциальное.
39. Нормальное распределение. Плотность и функция нормального распределения. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.
40. Цели и задачи статистического наблюдения.
41. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок.
42. Характеристики положения и рассеяния.
43. Точечное и интервальное оценивание.
44. Доверительная вероятность.
45. Эмпирическая функция распределения.
46. Графическое изображение статистического распределения.
47. Вариационные ряды и их характеристики.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Формируемые компетенции

Этапы освоения компетенции

Таблица 5

УК ОС-1	Способность применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой	УК ОС-1.1	Формулировать собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, явлений и событий

	позиции	УК ОС-1-2	Систематизировать информацию, полученную в целях решения поставленной задачи по результатам самостоятельного поиска по широкому кругу источников
УК ОС-6	Способность выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК ОС-6.1	Обосновать траекторию личностного и профессионального роста, основываясь на методах самоменеджмента и самоорганизации (под поставленную задачу)

4.3.2 Типовые оценочные средства

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде письменного экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (объем теста – 20 вопросов, время выполнения – 1ч 30 мин).

Вопросы экзамена

1. Матрицы. Порядок матрицы.

2. Линейные операции над матрицами.
3. Матрицы. Умножение матриц. Умножение матрицы-строки на матрицу-столбец.
4. Матрицы. Скалярное произведение.
5. Определители. Свойства определителей.
6. Определитель матрицы второго порядка.
7. Миноры. Алгебраические дополнения.
8. Определитель матрицы любого порядка.
9. Обратная матрица. Обращение матрицы.
10. Системы линейных уравнений.
11. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
12. Системы линейных уравнений. Матричная форма.
13. Теорема Кронекера-Копелли.
14. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
15. Приложения матричной алгебры к исследованию социально-экономических явлений и процессов.
16. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
17. Запас продуктивности модели Леонтьева.
18. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Использование модели для планирования производства.
19. Арифметические векторы и действия над ними.
20. Линейные операции над векторами.
21. Основы аналитической геометрии. Прямоугольные координаты на плоскости (R^2)
22. Расстояние между двумя точками в R^2.
23. Прямая в R^2. Общее уравнение прямой.
24. Прямая в R^2. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
25. Взаимное расположение прямых.
26. Прямая в R^2. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении.
27. Прямая в R^2. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
28. Взаимосвязь различных видов уравнений.
29. Прямая в R^2. Уравнение прямой в отрезках на осях.
30. Расстояние от точки до прямой.
31. Понятие функции одной переменной. Область определения, множество значений.
32. Обратная функция, сложная функция. Четные, нечетные, периодические функции.
33. Элементарные функции. Графики основных элементарных функций.

34. Анализ функции одной переменной. Предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Сравнение бесконечно малых.
35. Первый и второй замечательные пределы.
36. Анализ функции одной переменной. Непрерывность. Непрерывность функции в точке.
37. Точки разрыва. Классификация.
38. Дифференциальные характеристики: производная первого порядка, дифференциал, их геометрический и физический смысл.
39. Производная второго порядка.
40. Анализ функции одной переменной. Производная сложной функции.
41. Исследование функции с помощью производной первого порядка. Локальный экстремум.
42. Необходимое и достаточное условия экстремума.
43. Исследование функции с помощью производной второго порядка.Перегиб. Выпуклость функции.
44. Приложения анализа функции одной переменной к задачам экономики. Функции спроса и предложения.
45. Определение точки балансового равновесия функций спроса и предложения аналитическим способом.
46. Интегральное исчисление. Первообразная и ее свойства.
47. Основные методы интегрирования.
48. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла.
49. Классическое определение вероятности.
50. Условные вероятности.
51. Вероятность комбинаций событий.
52. Формула полной вероятности. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса.
53. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли.
54. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа.
55. Теорема Пуассона.
56. Основные распределения СВДТ (равномерное, гипергеометрическое, геометрическое, Пуассона, биномиальное).
57. Распределения СВНТ: равномерное, экспоненциальное.
58. Нормальное распределение. Плотность и функция нормального распределения. Понятие о законе больших чисел и центральной предельной теореме.
59. Цели и задачи статистического наблюдения.

60. Генеральная и выборочная совокупность. Виды выборок.
61. Характеристики положения и рассеяния.
62. Точечное и интервальное оценивание.
63. Эмпирическая функция распределения.
64. Графическое изображение статистического распределения.
65. Вариационные ряды и их характеристики.

Шкала оценивания: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования описание шкал оценивания

Таблица 6

1. Линейная алгебра Векторная алгебра ***2.*** Основы аналитической геометрии на плоскости. 3. Введение в анализ Дифференциальн	УК ОС-1 УК ОС-6	Студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, приводит точные расчеты, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы, решает прик-ладные экономические задачи	**Отлично**

ое исчисление функций одной переменной 4. Основы интегрального исчисления 5. Основные понятия ТВ. Случайные события. Вероятность. 6. Основы математической статистики		повышенной сложности; увязывает теоретические аспекты предмета с задачами практического экономического анализа. На вопросы теста дано от 17-и до 20-и правильных ответов. Студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы; самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести производственные прикладные задачи, в целом дает правильную экономическую интерпретацию полученных результатов. На вопросы теста дано от 14-и до 16-и правильных ответов.	**Хорошо** **Удовлетворительно**

		Студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе решения допускаются вычислительные ошибки; способен решать лишь наиболее легкие задачи, владеет только обязательным минимумом методов исследований, при экономической интерпретации полученных результатов допускает ошибки. На вопросы теста дано от 10 -и до 13-и правильных ответов. Студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах, не может выполнить простейших вычислений и проинтепретировать экономически полученный результат. На вопросы теста дано	**Неудовлетворительно**

		менее 10-и правильных ответов.	

4.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности характеризующие этапы формирования компетенций

В четвертом семестре изучение дисциплины завершается – экзаменом.

В самом начале учебного курса желательно ознакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, практических занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем примерных вопросов экзамену.

Непосредственная подготовка к экзамену осуществляется по вопросам, представленным в данной рабочей программе.

Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, желательно составить план ответа. Обычно план включает в себя:

— выделение теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;

— формулировку основных определений и теорем;

— выделение базовых формул;

— решение заданий билета;

— экономическая интерпретация полученных результатов (при решении прикладных задач).

Необходимо отметить для себя пробелы в знаниях, которые следует ликвидировать в ходе подготовки, для чего возможно обратиться за консультацией к преподавателю.

В курсе «Математика» изучаются основы математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач проектирования социально-экономических процессов с

применением методов системного анализа и математического моделирования;

Обучение по дисциплине «Математика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов, проведение контрольных мероприятий.

Лекция – основной способ подачи теоретического учебного материала. Перед лекцией возможно представление электронной версии структурно-логической схемы лекции или презентации, выполненной с использованием программы Power point.

Практические занятия направлены на формирование умений и навыков решения задач, выполнения вычислений, расчетов по рассматриваемым темам. Также в процессе практических занятий систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике.

Лабораторные работы по математике могут быть как письменными, так и выполнятся на ЭВМ.

Индивидуальное консультирование студентов по вопросам изученного материала, вызывающим затруднения, проходит во время индивидуальных занятий, проводимых в соответствии с кафедральным графиком.

Текущий контроль успеваемости студентов. Текущий контроль знаний студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с Уставом Академии, Положением о текущей аттестации студентов по программам ВО.

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с Уставом Академии, Положением о промежуточной аттестации студентов по программам ВПО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика»

проводится в соответствии с Учебным планом в форме экзамена. Студенты допускается к промежуточной аттестации по дисциплине в случае выполнения ими учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины (по формам текущего контроля).

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший два занятия подряд, допускается до последующих занятий на основании допуска.

Студент, *пропустивший лекционное занятие,* обязан предоставить конспект соответствующего раздела учебной и дополнительной литературы (основной и дополнительной) по рассматриваемым вопросам в соответствии с программой дисциплины.

Студент, *пропустивший практическое занятие,* отрабатывает его в форме письменной работы (аудиторной или домашней) с выборочным выполнением заданий по теме пропущенного занятия.

Студент, *пропустивший лабораторное занятие,* отрабатывает его в форме письменной работы (аудиторной) с обязательным представлением отчета о выполненных заданиях.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение по дисциплине «Математика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные работы) и самостоятельной работы студентов. Практические занятия дисциплины «Математика» предполагают их проведение в различных формах с целью закрепления полученных знаний, выработки практических умений, навыков его использования, формирования компетенций, проведения контрольных мероприятий.

С целью успешного обучения студент обязан заниматься самоподготовкой ко всем формам учебных занятий. Готовиться к практическим занятиям можно индивидуально, парами или в составе

малой группы. При подготовке к занятиям можно пользоваться консультативной помощью преподавателя.

Подготовка к лекции заключается в:

– внимательном прочтении материала предыдущей лекции;

– знакомстве с темой предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);

– предварительном знакомстве с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

– уяснении места изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

– записи возможных вопросов для преподавателя на лекции.

Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам заключается в:

– внимательном прочтении теоретического материала лекций, относящихся к данному занятию, изучении учебного материала по учебнику и учебным пособиям;

– выписке основных определений, теорем, алгоритмов и формул;

– ответа на контрольные вопросы по теоретическому материалу;

– выполнении письменной части домашнего задания (вначале желательно выполнить задания с ориентацией на приведенный результат, затем переходить к выполнению контрольных заданий);

– определении, какие учебные элементы остались для вас неясными и получении на них ответа заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Подготовка к экзамену.

К итоговой аттестации в форме экзамена необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

Необходимо иметь в виду, что к сдаче экзамена допускаются лишь студенты, полностью выполнившие учебный план изучения дисциплины и не имеющие задолженности по представлению контрольной работы.

Предварительная подготовка включает знакомство с учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами лекций, семинарских занятий; контрольными мероприятиями; учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными

ресурсами; перечнем экзаменационных вопросов. При подготовке к аттестации необходимо иметь четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми необходимо овладеть при изучении дисциплины.

Также на предварительном этапе необходимо проверить полноту, правильность и аккуратность конспектов занятий, систематизировать материалы самостоятельной и индивидуальной работы.

При подготовке материалов по перечню конкретных экзаменационных вопросов необходимо вначале разобрать теоретические основы учебного материала, выучить формулировки основных определений, теорем, формул. После проработки теоретического материала необходимо просмотреть различные задания практического содержания, отработать выполнение основных математических действий темы, уделить внимание экономической интерпретации получаемых результатов. Наиболее проблемные вопросы необходимо выделить и получить по ним консультацию преподавателя.

На заключительном этапе подготовки необходимо провести обзор всего изученного материала, проанализировать последовательность и взаимосвязь всех изученных разделов (модулей) дисциплины.

6. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Основная литература

Таблица 7

№	Библиографическая запись	Сведения о наличии в библиотеке	
		Печатная форма	**Ссылка на ЭБС Академии**

		(общее количество экземпляров в библиотеке Филиала) на 01 сентября 2017 г.	
1	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата 5-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум Юрайт 2014		http://www.biblio-online.ru/thematic/?7&id=urait.content.EDF405ED-E895-42DE-9744-ED48C83187DC&type=c_pub
2	Попов А.М., Сотников В.Н. Высшая математика для экономистов 2-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум Юрайт 2014		http://www.biblio-online.ru/thematic/?3&id=urait.content.4AC6D210-49AB-4D97-8E60-C4D12ADCBF32&type=c_pub

3	Шипачев В.С. Высшая математика. 4-е изд., испр. и доп. Учебник для акаде-мического бакалавриата Юрайт 2016		https:// www.biblio-online.ru/book/EBCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386
4	Высшая математика для экономистов: Практикум Под ред. Н.Ш. Кремера М.: ЮНИТИ-ДАНА 2010	109	
5	Кремер Н.Ш. Теория веро-ятностей и математическая статистика 4-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для академии-ческого бакалавриата Юрайт 2015		http:// www.biblio-online.ru/thematic/?6&id=urait.content.91BA66CC-FD05-4E65-94A5-04EF111DCD9A&type=c_pub
6	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика 12-е изд. Юрайт		http:// www.biblio-online.ru/thematic/?

	2016		8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub
7	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике 11-е изд., пер. и доп. Юрайт 2016		http://www.biblio-online.ru/thematic/?9&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub
8	Высшая математика для экономистов: Учебник Под ред. Н.Ш. Кремера М.: ЮНИТИ-ДАНА 2010, 2006, 1998	243	
9	Н.Ш. Кремер Высшая математика для экономического бакалавриата 5-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум Юрайт		http://www.biblio-online.ru/thematic/?7&id=urait.conte

	2014		nt.EDF405ED-E895-42DE-9744-ED48C83187DC&type=c_pub

6.2. Дополнительная литература

Таблица 8

№	Библиографическая запись	Сведения о наличии в библиотеке	
		Печатная форма(кол-во в библиотеке)	**Ссылка на ЭБС Академии**
1	Филонов А.Г. Практикум по математике. Часть 1: Учебно-методическое пособие Орел: Изд-во ОФ РАНХиГС 2012	71	

2	Практикум по математике: часть 2: учебно-методическое пособие Под ред. А.Г. Филонова Изд-во ОРАГС 2010	103	
3	Афонина Т.Н. Линейная алгебра: Учебно-методическое пособие Орел: Изд-во ОФ РАНХиГС 2013	160	
4	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика ЮНИТИ-ДАНА 2000, 2004, 2009	100	

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Для проведения текущего контроля самостоятельной подготовки используются работы, примерное содержание которых и инструкции по выполнению содержатся в сборниках методических материалов:

1. Афонина Т.Н. Приложение элементов линейной алгебры к задачам экономики и управления. Методические указания. — Орел: ОРАГС, 2000. — 64 с.
2. Дьяченко С.А. Математика: учебно-методическое пособие. – Орел: Изд-во ОРАГС, 2007–72с.
3. Лясковская О.В. Статистический анализ данных: Лабораторный практикум. – Орел Изд-во ОРАГС, 2009. – 78с.
4. Практикум по высшей математике: части 1, 2. Учебно-методическое пособие/ Под общ.ред.проф. Филонова А.А. – Орел:ОРАГС, 2009.-96с.

5. Шуметов В.Г. Приложение математического анализа к задачам экономики и управления. Часть 1. Функции одной переменной: Методические указания (компьютерная форма). — Орел: ОРАГС, 1999. — 19 с.

К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам.

6.4. Интернет-ресурсы

1. http://mon.gov.ru/ - официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
2. Официальный портал СИУ РАНХиГС. URL: orel.ranepa.ru.
3. http://elibrary.ru/ - Научная электронная библиотека.
4. http://karataev.nm.ru/solvers - on-line решатели типовых задач: решение системы линейных алгебраических уравнений, квадратного уравнения, обращение матрицы и др.
5. Система архивации файлов WinRAR. URL: http://www.win-rar.ru/study/.
6. http://www.mathtest.ru/ - on-line тесты по разным разделам математики для школьников и студентов начальных курсов.
7. http://www.mccme.ru/free-books/ - бесплатные электронные книги по различным направлениям математики и программирования.
8. www.elibrary.ru – Электронная библиотека журналов
9. http://www.school.edu.ru/ - Российский общеобразовательный портал.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Материально-техническая база

Таблица 9

Вид помещения	Оборудование
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Столы ученические Стулья Аудиторная доска меловая Видеопроектор acer m342, экран с эл. приводом ScreenMedia Champion 229x30
Учебные аудитории для проведения практических и лабораторных занятий	Столы компьютерные Столы ученические Стулья для компьютеров Стулья Кафедра настольная Компьютеры. в составе: системный блок: Процессор AMD A4-6300 3.7 GHz, ОЗУ 8Gb, Жесткий диск 500Gb, Монитор ViewSonic VA2261-2 Аудиторная доска трехстворчатая, меловая
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы компьютерные Столы ученические Стулья для компьютеров Стулья Кафедра настольная Компьютеры. в составе: системный блок: Процессор AMD A4-6300 3.7 GHz, ОЗУ 8Gb, Жесткий диск 500Gb, Монитор ViewSonic VA2261-2 Аудиторная доска трехстворчатая, меловая

Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные Столы ученические Стулья для компьютеров Стулья Кафедра настольная Компьютеры. в составе: системный блок: Процессор AMD A4-6300 3.7 GHz, ОЗУ 8Gb, Жесткий диск 500Gb, Монитор ViewSonic VA2261-2 Аудиторная доска трехстворчатая, меловая

Перечень программного обеспечения, необходимого для реализации дисциплины

Таблица 10

Наименование программного обеспечения	**Назначение и тип лицензии программного обеспечения**
7-Zip	Архиватор с высокой степенью сжатия Свободная лицензия
Adobe Acrobat Reader DC–Russian	Чтение, печать и рецензирование файлов PDF. Свободная лицензия

Google Chrome	Браузер Свободная лицензия
Mozilla FireFox	Браузер. Свободная лицензия
Opera	Браузер. Свободная лицензия
Yandex Браузер	Браузер Свободная лицензия
СПС Консультант Плюс	Справочно-правовая система. Лицензированная версия
Лань URL: e.lanbook.com	Электронная библиотечная система. Лицензионная версия
Юрайт URL: biblio-online.ru	Электронная библиотечная система. Лицензионная версия
IPR URL: iprbookshop.ru	Электронная библиотечная система. Лицензионная версия
URL: orel-ranepa.ru	Электронная информационная образовательная среда на платформе Moodle