

Рабочая программа дисциплины

Математика

<i>Направление подготовки</i>	Менеджмент
<i>Код</i>	38.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Предпринимательство и управление бизнесом
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные	-	ОПК-5

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5	Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ОПК-5.1. Использует математические модели и методы, для сбора, обработки статистических данных необходимых для решения профессиональных задач ОПК-5.2 Использует современные информационные технологии при решении профессиональных задач, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ ОПК-5.3 Применяет современный инструментарий и современные программные средства при решении профессиональных задач

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-5		
	- основные методы решения задач математического анализа - базовые понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных, теории числовых и функциональных рядов	- решать задачи математического анализа; - применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности, решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа	- навыками решения задач математического анализа - навыками построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных

			результатов
--	--	--	-------------

4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Основы информационной культуры и информатика».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: информационно-аналитический, организационно-управленческий.

Профиль (направленность) программы установлена путем её ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: Предпринимательство и управление бизнесом.

5. Объем дисциплины

<i>Виды учебной работы</i>	<i>Формы обучения</i>		
	<i>Очная</i>	<i>Очно-заочная</i>	<i>Очно-заочная с применением ДОТ</i>
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	6/216	6/216	6/216
Контактная работа:			
Занятия лекционного типа	38	24	6
Занятия семинарского типа	38	28	14
Промежуточная аттестация: зачет, зачет с оценкой	0,25	0,25	0,2
Самостоятельная работа (СРС)	139,75	163,75	195,8

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

6.1.Распределение часов по разделам/темам и видам работы

6.1.1.Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)							Самос тоятел ьная работа
		Контактная работа							
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа					
		Лекции	Иные учебные занятия	Практически занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные		

1.	Числовые последовательности, пределы.	2		2				9
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	4		4				9
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	4		4				9
4.	Исследование функций одной переменной	2		2				9
5.	Функции нескольких переменных	4		4				9
6.	Неопределенный интеграл	2		2				9
7.	Определенный интеграл	2		2				9
8.	Дифференциальные уравнения	2		2				9
9.	Матричная алгебра	2		2				9
10.	Определители, обратная матрица.	4		4				9
11.	Линейные пространства	1		1				9
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	1		1				10
13.	Ранг матрицы	2		2				10
14.	Системы линейных уравнений	4		4				10
15.	Задача линейного программирования	2		2				10,75
	Промежуточная аттестация	0,25						
	Итого	38		38				139,75

6.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)		
		Контактная работа		Самостоятельная
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	

		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные	работа
1.	Числовые последовательности, пределы.	2		2				10
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	3		4				10
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	2		3				10
4.	Исследование функций одной переменной	2		2				10
5.	Функции нескольких переменных	1		1				10
6.	Неопределенный интеграл	1		1				10
7.	Определенный интеграл	1		1				10
8.	Дифференциальные уравнения	1		1				10
9.	Матричная алгебра	2		2				10
10.	Определители, обратная матрица.	2		3				10
11.	Линейные пространства	1		1				10
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	1		1				10
13.	Ранг матрицы	1		1				10
14.	Системы линейных уравнений	3		4				10
15.	Задача линейного программирования	1		1				23,75
	Промежуточная аттестация	0,25						
	Итого	24		28				163,75

6.1.3 Очно-заочная форма обучения с применением ДОТ

		Виды учебной работы (в часах)
--	--	-------------------------------

№ п/п	Раздел/тема	Контактная работа						Само стоят ельн ая рабо та
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебны е заняти я	Практически е заняти я	Семинары	Лабораторные раб.	Иные занятия	
1.	Числовые последовательности, пределы.	1						13
2.	Предел непрерывности функции одной переменной	1		1				13
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	1		1				13
4.	Исследование функций одной переменной	1		1				13
5.	Функции нескольких переменных	1		1				13
6.	Неопределенный интеграл	1		1				13
7.	Определенный интеграл			1				13,1
8.	Дифференциальные уравнения			1				13,1
9.	Матричная алгебра			1				13,1
10.	Определители, обратная матрица.			1				13,1
11	Линейные пространства			1				13,1
12	Векторные линейные пространства, линейные преобразования			1				13,1
13	Ранг матрицы			1				13,1
14	Системы линейных уравнений			1				13,1
15	Задача линейного			1				13,1

	программирования							
	Промежуточная аттестация	0,2						
	Итого	6		14				195,9
	Всего	216						

6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам

6.2.1 Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционного занятия
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Множества и их обозначения. Вещественные числа и их основные свойства. Наиболее употребительные множества. Ограниченные (сверху, снизу) и неограниченные (сверху, снизу) множества. Наибольший (наименьший) элемент множества. Верхняя (нижняя) грань множества. Числовые последовательности и ее свойства. Ограниченные и неограниченные последовательности. Предел числовой последовательности и его свойства. Сходящиеся последовательности.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Определение функции и основные понятия. Способы задания функции. Графики основных элементарных функций. Понятие сложной и обратной функции. Предел функции. Односторонние и двусторонние пределы. Бесконечно малые (бесконечно большие) величины и их связь с пределами функций. Основные приемы раскрытия неопределенностей при вычислении пределов. Первый и второй замечательные пределы. Второй замечательный предел в задаче о начислении процентов. Непрерывность функции в точке и на множестве. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность основных элементарных функций.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Понятие производной функции одной переменной. Физический, геометрический и экономический смысл производной. Уравнение касательной. Понятие дифференцируемой функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Связь непрерывности и дифференцируемости функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Понятие дифференциала и его геометрический смысл. Свойства дифференциала функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков функции одной переменной и их свойства. Правило Лопиталя для вычисления пределов функции.
4.	Исследование функций одной переменной	Понятие и признаки возрастания и убывания функции в точке и на интервале. Понятие об экстремумах функции

		одной переменной. Задача максимизации прибыли фирмы. Необходимый и достаточные признаки экстремумов функции одной переменной. Кривизна функции. Выпуклые (вогнутые) функции одной переменной. Необходимое и достаточное условия выпуклости (вогнутости). Точка перегиба. Необходимое и достаточное условия точки перегиба. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты графика функции одной переменной. Исследование функции одной переменной с использованием первой и второй производных и построение ее графика. Определение глобального максимума (минимума) функции одной переменной в области ее определения.
5.	Функции нескольких переменных	Функции двух переменных. Понятие о линии уровня функции двух переменных. Обобщение на случай функций нескольких переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные по направлению функций нескольких переменных. Градиент функции нескольких переменных. Частные производные и частные дифференциалы. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Экстремумы функций нескольких переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод замены переменной в интегрировании. Метод интегрирования по частям. Основные группы интегралов, берущихся по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей.
7.	Определенный интеграл	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Особенности замены переменной и формулы интегрирования по частям для определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Несобственный интеграл.
8.	Дифференциальные уравнения	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Понятие об общем и частном решениях дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

9.	Матричная алгебра	Основные сведения о матрицах, виды матриц, сложение, умножение матриц, умножение на число, транспонирование, свойства операций.
10.	Определители, обратная матрица	Определение определителя, свойства определителя, алгебраические дополнения и миноры, алгоритмы вычисления определителей, разложение по строке и столбцу, теорема о существовании обратной матрицы, способы построения обратной матрицы, свойства обратных матриц, определители треугольной матрицы.
11.	Линейные пространства	Определение линейного пространства, примеры, понятие размерности и базиса, линейная зависимость и линейная независимость элементов линейного пространства.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Определение векторного пространства, операции с векторами, матрицы линейных преобразований, гомоморфизм и изоморфизм линейных пространств, примеры линейных преобразований векторных пространств.
13.	Ранг матрицы	Определение ранга матрицы, элементарные преобразования матриц, не меняющие ранг, связь ранга с числом линейно независимых строк и столбцов, способы вычисления ранга матрицы, представление строк матрицы в виде линейной комбинации независимых строк, приведение матрицы к треугольному виду с помощью элементарных преобразований.
14.	Системы линейных уравнений	Общие понятия, матричное представление системы линейных уравнений, однородные и неоднородные системы. Системы с определителем, не равным нулю, метод обратной матрицы, формулы Крамера. Равносильность систем линейных уравнений при элементарных преобразованиях, теорема Кронекера-Капелли о совместности системы линейных уравнений, системы с рангом матрицы, меньшим числа переменных, размерность пространства решений, фундаментальная система решений однородной системы, общее решение неоднородной системы, метод Гаусса для нахождения ФСР и общего решения системы линейных уравнений.
15.	Линейное программирование	Общая математическая формулировка основной задачи линейного программирования. Симплекс-подход к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования

6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Рассмотрение примеров множеств. Рассмотрение примеров числовых последовательностей. Составление формулы общего члена числовой последовательности.

		Вычисление пределов числовых последовательностей.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Вычисление пределов функций с использованием основных теорем о пределах. Нахождение односторонних пределов. Решение примеров на вычисление пределов функции в случае возникновения неопределенностей различных типов, отработка приемов устранения неопределенностей различных типов. Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва функции и определение их типов.
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Нахождение производной функции с использованием определения понятия производной. Нахождение производной функции с использованием правил дифференцирования и формул производных основных элементарных функций и вычисление значений производной в заданной точке. Нахождение производной сложной функции. Решение задач на определение угла наклона касательной к графику функции в заданной точке. Решение задач на нахождение дифференциала функции. Решение задач на нахождение производных и дифференциалов функции второго, третьего и других порядков. Вычисление пределов функций с применением правила Лопиталя.
4.	Исследование функций одной переменной	Изучение алгоритма исследования функции. Решение задач на определение монотонности, экстремумов, кривизны функции. Нахождение асимптот функции. Построение графиков функций.
5.	Функции нескольких переменных	Рассмотрение примеров функций нескольких переменных. Решение задач на нахождение градиента функции двух переменных. Нахождение частных производных и полных дифференциалов функции двух переменных. Решение задач на определение экстремумов функции двух переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Решение задач на нахождение неопределенного интеграла с использованием основных свойств неопределенных интегралов, а также применения методов непосредственного интегрирования, замены переменной и интегрирования по частям. Отработка навыков интегрирования рациональных дробей, тригонометрических функций.
7.	Определенный интеграл	Решение задач на вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница, с использованием основных свойств определенных интегралов. Решение задач на применение методов замены переменной и интегрирования по частям в определенных интегралах. Решение задач на составление формулы и вычисление площадей плоских фигур.
8.	Дифференциальные уравнения	Рассмотрение примеров, приводящих к дифференциальным уравнениям. Решение задач на дифференциальные уравнения первого порядка с

		разделяющимися переменными. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
9.	Матричная алгебра	Решение задач на сложение матриц, умножение на число, произведение, возведение в целую положительную степень, транспонирование
10.	Определители, обратная матрица	Решение задач на вычисление определителей матриц 2 и 3-го порядка, вычисление определителей порядка выше 3 с помощью разложения по столбцу или строке, нахождение обратной матрицы с использованием алгебраических дополнений.
11.	Линейные пространства	Решение задач на построение базисов векторных пространств, определения образов пространств при линейных преобразованиях, решение задач на определение линейной зависимости векторов.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Решение задач на определение ранга матрицы методом окаймляющих миноров и методом приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований
13.	Ранг матрицы	Решение задач на определение совместности системы, нахождения решения систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы. Определения размерности пространства решений и нахождение ФСР однородной системы при ранге матрицы меньше числа неизвестных с помощью приведения системы к треугольному виду методом Гаусса. Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
14.	Системы линейных уравнений	Сведение линейной оптимизационной задачи к задаче линейного программирования. Применение графического и симплекс-методов к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования
15.	Линейное программирование	Общая математическая формулировка основной задачи линейного программирования. Симплекс-подход к решению задачи линейного программирования. Использование MS Excel для нахождения решения задачи линейного программирования

6.2.3. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Множества: основные операции. Верхний и нижний пределы последовательностей. Бесконечно малая и бесконечно большая величины.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Методы раскрытия неопределенностей. Точки разрыва функций.
3.	Производная и	Нахождение производной функции, используя предел.

	дифференциал функции одной переменной	Нахождение производной сложной функции. Уравнения касательной нормали.
4.	Исследование функций одной переменной	Построение графика функции с использованием исследования функции.
5.	Функции нескольких переменных	Нахождение частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных.
6.	Неопределенный интеграл	Методы нахождения первообразной.
7.	Определенный интеграл	Основные свойства определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигур.
8.	Дифференциальные уравнения	Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
9.	Матричная алгебра	Основные правила матричной алгебры.
10.	Определители, обратная матрица	Методы вычисления определителей, обратной матрицы.
11.	Линейные пространства	Линейные преобразования векторных пространств.
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Метод приведения к треугольной форме с помощью элементарных преобразований
13.	Ранг матрицы	Нахождение общего решения неоднородной системы как суммы частного решения и общего решения однородной.
14.	Системы линейных уравнений	Методы решения СЛАУ: метод Крамера, метод Гаусса, метод Жордана-Гаусса, метод обратной матрицы, метод Зейделя
15.	Линейное программирование	Основные задачи линейного программирования. Транспортная задача.

7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Теория множеств Числовые последовательности	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи.
2.	Предел и непрерывность функции одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, исследовательский проект, творческий проект, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
3.	Производная и дифференциал функции одной переменной	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
4.	Исследование функций одной переменной	Опрос, проблемно-аналитическое задание, творческий проект. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
5.	Функции нескольких	Опрос, проблемно-аналитическое задание, эссе.

	переменных	Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
6.	Неопределенный интеграл	Опрос, творческий проект, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
7.	Определенный интеграл	Опрос, проблемно-аналитические задания, творческий проект, задание к интерактивному занятию. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
8.	Дифференциальные уравнения	Опрос, исследовательский проект, проблемно-аналитическое задание, задание к интерактивному занятию. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
9.	Матричная алгебра	Опрос, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
10.	Определители, обратная матрица	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
11.	Линейные пространства	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
12.	Векторные линейные пространства, линейные преобразования	Опрос, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
13.	Ранг матрицы	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
14.	Системы линейных уравнений	Опрос, проблемно-аналитическое задание, вопросы к контрольной работе. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи
15.	Линейное программирование	Опрос, тестирование. Реализация программы с применением ДОТ: Тестирование, ситуационные задачи, проблемные задачи

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

8.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов : учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. — 480 с. — ISBN 978-5-238-00991-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141378.html>

1. Растопчина, О. М. Высшая математика : учебное пособие / О. М. Растопчина. — 2-е изд. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. — 150 с.

— ISBN 978-5-4263-0594-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145721.html>

2. Шнарева Г.В. Высшая математика (линейная алгебра): методические указания к выполнению типовых расчетов. Для направлений подготовки 38.03.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика (квалификация — бакалавр) / Шнарева Г.В. — Симферополь: Университет экономики и управления, 2020. — 57 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101397.html>.

8.2. Дополнительная литература:

1. Афанасьев, С. Г. Введение в анализ: функции, пределы, непрерывность : учебное пособие / С. Г. Афанасьев. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2024. — 85 с. — ISBN 978-5-4487-1018-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142554.html>

2. Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-3851-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145150.html>

3. Алексеев, Г. В. Курс высшей математики для гуманитарных направлений : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 264 с. — ISBN 978-5-4497-3851-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145150.html>

8.3. Периодические издания:

1. «Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика», ISSN: 1816-9791, <https://www.iprbookshop.ru/99689.html> - ЭБС «IPRbooks»

2. «Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика», ISSN: 1993-0550, <https://www.iprbookshop.ru/132760.html> - ЭБС «IPRbooks»

3. «Ural Mathematical Journal», ISSN: 2414-3952, <https://www.iprbookshop.ru/71726.html> - ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>

2. Электронно-библиотечная система «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» <https://www.elibrary.ru>

3. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <https://www.iprbookshop.ru>

4. Электронная библиотечная система <https://biblioclub.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

При реализации программы с применением ДОТ:

Все виды занятий проводятся в форме онлайн-вебинаров с использованием современных компьютерных технологий (наличие презентации и форума для обсуждения).

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические задания и промежуточные тесты. Консультирование по изучаемым темам проводится в онлайн-режиме во время проведения вебинаров и на форуме для консультаций.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.
3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

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

1. Операционные системы семейства Windows;
2. Microsoft Office;
3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;
4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс): веб версия;
5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ): веб версия;
6. Электронная информационно-образовательная система ММУ: <https://elearn.mmu.ru/>

Перечень используемого программного обеспечения указан в п.12 данной рабочей программы дисциплины.

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

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

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, проектор, экран, колонки

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, VLC Media Player

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Операционные системы семейства Windows, Microsoft Office, антивирус Kaspersky Endpoint Security.

КонсультантПлюс веб версия, Гарант веб версия

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Яндекс Браузер, LibreOffice, МТС Линк, Notepad++, Pinta, GIMP, Inkscape, OpenShot, FreeCAD, LibreCAD, Jamovi, AnyLogic, Visual Studio, Unity

13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

При реализации программы с применением ДОТ:

Все виды занятий проводятся в форме онлайн-вебинаров с использованием современных компьютерных технологий (наличие презентации и форума для обсуждения).

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют практические задания и промежуточные тесты. Консультирование по изучаемым темам проводится в онлайнрежиме во время проведения вебинаров и на форуме для консультаций.

13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: (*«мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.*) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентами-инвалидами и студентами с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Математика

<i>Направление подготовки</i>	Менеджмент
<i>Код</i>	38.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Предпринимательство и управление бизнесом
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Общепрофессиональные компетенции		ОПК-5

2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5	Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ	ОПК-5.1. Использует математические модели и методы, для сбора, обработки статистических данных необходимых для решения профессиональных задач ОПК-5.2 Использует современные информационные технологии при решении профессиональных задач, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ ОПК-5.3 Применяет современный инструментальный и современные программные средства при решении профессиональных задач

3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине и критериев оценки результатов обучения по дисциплине

3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
Код компетенции	ОПК-5		
	- основные методы решения задач математического анализа - базовые понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных, теории числовых и функциональных рядов	- решать задачи математического анализа; - применять математические методы при решении профессиональных задач повышенной сложности, решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа	- навыками решения задач математического анализа - навыками построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных

			результатов
--	--	--	-------------

3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия
	Владеет:	- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных, - владеет на высококвалифицированном уровне системой понятий.
ХОРОШО/ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия
	Владеет:	- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, - владеет на достаточном уровне системой понятий.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ ЗАЧТЕНО	Знает:	- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия
	Владеет:	- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, - При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного,

		- изложения мыслей в логической последовательности.
Компетенция не достигнута		
НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО/ НЕ ЗАЧЕНО	Знает:	- студент не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.

4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине

ТЕСТИРОВАНИЕ

ОПК-5

1. Какие разделы математики используются для сбора и обработки статистических данных в сфере управления персоналом согласно рабочей программе? Выберите несколько вариантов ответов.

- а) Математический анализ
- б) Линейная алгебра**
- в) Теория чисел
- г) Теория вероятностей**
- д) Дифференциальная геометрия

Ответ: а) Математический анализ; б) Линейная алгебра; г) Теория вероятностей

2. Как называется предел последовательности $a_n = 2n / (n+1)$ при $n \rightarrow \infty$?

- а) 0
- б) 1
- в) 2**
- г) ∞

Ответ: в) 2

3. Что является необходимым и достаточным условием дифференцируемости функции одной переменной в точке?

- а) Существование производной в этой точке**
- б) Непрерывность функции в этой точке
- в) Наличие экстремума в этой точке
- г) Выпуклость функции в этой точке

Ответ: а) Существование производной в этой точке

4. Какие из перечисленных задач решаются с помощью определенного интеграла?

Выберите несколько вариантов ответов.

- а) Вычисление площади плоской фигуры**
- б) Нахождение точки перегиба графика функции
- в) Вычисление объема тела вращения**
- г) Нахождение асимптот графика функции

Ответ: а) Вычисление площади плоской фигуры; в) Вычисление объема тела вращения

5. Каким методом не рекомендуется решать системы линейных уравнений с большим количеством переменных ($n > 3$) из-за высокой вычислительной сложности?

- а) Метод Крамера**
- б) Метод Гаусса
- в) Метод обратной матрицы
- г) Метод Жордана-Гаусса

Ответ: а) Метод Крамера

6. В чем заключается геометрический смысл производной функции в точке?

- а) Угловой коэффициент секущей
- б) Угловой коэффициент касательной**
- в) Угловой коэффициент нормали
- г) Площадь под графиком функции

Ответ: б) Угловой коэффициент касательной

7. Какая последовательность является бесконечно малой?

- а) $a_n = n$
- б) $a_n = 1/n$**
- в) $a_n = (-2)^n$
- г) $a_n = (n/(n+1))$

Ответ: б) $a_n = 1/n$

8. Какие операции относятся к основным операциям матричной алгебры? Выберите несколько вариантов ответов.

- а) Сложение матриц**
- б) Умножение матрицы на число**
- в) Умножение матриц**
- г) Деление матриц
- д) Транспонирование

Ответ: а) Сложение матриц; б) Умножение матрицы на число; в) Умножение матриц; д) Транспонирование

9. Какая теорема является критерием совместности системы линейных уравнений?

- а) Теорема Ферма
- б) Теорема Лагранжа
- в) Теорема Кронекера-Капелли**
- г) Теорема Пифагора

Ответ: в) Теорема Кронекера-Капелли

10. Что является необходимым условием точки экстремума функции одной переменной (теорема Ферма)?

- а) Производная функции в точке равна 1
- б) Производная функции в точке равна 0 или не существует**
- в) Функция в точке терпит разрыв

г) Вторая производная в точке больше 0

Ответ: б) Производная функции в точке равна 0 или не существует

11. Назовите метод интегрирования, основанный на приведении интеграла к табличному путем введения новой переменной. Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Метод замены переменной

12. Как называется способность функции быть представленной в виде графика без отрыва ручки от бумаги в некоторой точке? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Непрерывность

13. Напишите формулу для вычисления производной частного двух функций $(u/v)'$. Запишите ответ в стандартной математической форме.

Ответ: $(u'v - uv') / v^2$

14. Как называется числовая характеристика квадратной матрицы, которая для матрицы 2×2 вычисляется как $ad - bc$? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Определитель

15. Какая функция является первообразной для функции $y = 1/x$? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: $\ln|x|$

16. Сформулируйте правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей вида $0/0$. Запишите краткую формулировку.

Ответ: Предел отношения функций равен пределу отношения их производных

17. Как называется вектор, координаты которого равны частным производным функции в данной точке и который указывает направление наибольшего роста функции? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Градиент

18. Как называется решение системы линейных уравнений, получаемое из общего решения при задании конкретных значений свободным переменным? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Частное решение

19. Напишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла от функции $f(x)$ на отрезке $[a, b]$. Запишите ответ в стандартной математической форме.

Ответ: $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$

20. Как называется задача математического программирования, в которой целевая функция и ограничения являются линейными? Запишите ответ в именительном падеже.

Ответ: Линейное программирование

2. Установите соответствие между математическими понятиями и его определением применительно к анализу данных в управлении персоналом:

№	Понятие	Буква	Определение
---	---------	-------	-------------

№	Понятие	Буква	Определение
1	Градиент функции	А	Показывает, как изменится результат (например, производительность) при малом изменении одного из факторов
2	Частная производная	Б	Вектор, указывающий направление наибольшего роста результирующего показателя
3	Определенный интеграл	В	Суммарное значение показателя (например, общий объем выпуска) за интервал времени

Заполните соответствующие буквы под цифрами:

1	2	3

Ответ: 1Б, 2А, 3В

	Вопрос		Ответ
1	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении приращения аргумента к нулю. Характеризует скорость изменения функции в точке.	А	Интеграл
2	Множество всех первообразных данной функции. Обозначается символом $\int f(x)dx$.	Б	Производная
3	Число, к которому стремится последовательность частичных сумм ряда при неограниченном увеличении числа слагаемых.	В	Предел функции
4	Значение, к которому стремится функция при стремлении аргумента к некоторой точке (конечной или бесконечной).	Г	Сумма ряда
5	Метод нахождения экстремумов функции путём исследования её производной: нахождения критических точек и анализа знаков производной.	Д	Исследование функции с помощью производной

Заполните соответствующие буквы под цифрами:

1	2	3	4	5

Ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В, 5Д

ОПК-5

1. Выражение $(AB^T)^T$ эквивалентно

а. $A^T B^T$ б. BA^T в. $B^T A^T$ г. $A^T B$

Ответ: б) BA^T

2. Выражение $(AB^{-1})^{-1}$ эквивалентно

а. $A^{-1}B^{-1}$ б. BA^{-1} в. $B^{-1}A^{-1}$ г. $A^{-1}B$

Ответ: б) BA^{-1}

3. Произведение матриц $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ равно

а. $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} -11 & -10 & -29 \\ -11 & -10 & -29 \\ -5 & -7 & -14 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 19 & 15 \\ 24 & 18 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} 10 & 10 & 29 \\ 11 & 9 & 29 \\ 5 & 7 & 13 \end{pmatrix}$

Ответ: а) $\begin{pmatrix} 18 & 15 \\ 24 & 17 \end{pmatrix}$

4. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} -10 & -9 \\ 7 & 7 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 9 & 8 \end{pmatrix}$. Произведение BA равно

а. $\begin{pmatrix} 34 & 25 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} -34 & -25 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} -162 \\ 119 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} -34 \\ -25 \end{pmatrix}$

Ответ: б) $\begin{pmatrix} -34 & -25 \end{pmatrix}$

5. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$. Произведение AB^T равно

а. $\begin{pmatrix} 33 & 66 \\ 32 & 53 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} 6 & 45 \\ 7 & 37 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 50 & 56 \\ 44 & 42 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

Ответ: г) $\begin{pmatrix} 25 & 22 \\ 28 & 21 \end{pmatrix}$

6. Заданы матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 \\ 2 & 5 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 2 \\ 5 & 3 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$. Сумма $2A + 3B^T$ равна

а. $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} 8 & 14 & 13 \\ 6 & 11 & 14 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 20 & 32 & 29 \\ 14 & 27 & 32 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} 14 & 10 \\ 23 & 19 \\ 21 & 23 \end{pmatrix}$

Ответ: а) $\begin{pmatrix} 14 & 23 & 21 \\ 10 & 19 & 23 \end{pmatrix}$

7. Транспонированной к матрице $\begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 11 & 2 \end{pmatrix}$ является матрица

а. $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -11 & 6 \end{pmatrix}$ б. $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ в. $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 11 & 6 \end{pmatrix}$ г. $\begin{pmatrix} \frac{1}{6} & 1 \\ \frac{1}{11} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$

Ответ: б) $\begin{pmatrix} 6 & 11 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

8. Заданы векторы $\mathbf{p} = (6; 4; 3)$ и $\mathbf{q} = (2; 3; 0)$. Длина вектора $2\mathbf{p} - 7\mathbf{q}$ равна

- а. $7\sqrt{13}$ б. $2\sqrt{61}$ в. 3 г. $\sqrt{209}$

Ответ: г) $\sqrt{209}$

9. Из векторов $\mathbf{a} = (2, 7, 5)$, $\mathbf{b} = (7, -2, 5)$ и $\mathbf{c} = (5, 0, -7)$, ортогональными являются

- а. $\mathbf{b}$ и $\mathbf{c}$
 б. $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$
 в. $\mathbf{a}$ и $\mathbf{c}$
 г. $\mathbf{a}$ и $\mathbf{b}$, $\mathbf{b}$ и $\mathbf{c}$

Ответ: а) $\mathbf{b}$ и $\mathbf{c}$

10. Уравнением прямой, содержащей точку $A(6, -1)$ и параллельной

прямой $\frac{x}{-5} = \frac{y}{1}$, является

- а. $x + 5y = 2$
 б. $x + 5y = 1$
 в. $5x + y = 0$
 г. $x - 5y = 0$

Ответ: б) $x + 5y = 1$

2. Установите соответствие между методами решения систем линейных уравнений (СЛАУ) и его основной характеристикой.

№	Метод	Буква	Характеристика
1	Метод Крамера	А	Универсальный метод последовательного исключения неизвестных
2	Метод Гаусса	Б	Использует вычисление определителей и подходит только для систем, где число уравнений равно числу неизвестных
3	Матричный метод	В	Решение находится путем умножения обратной матрицы на вектор свободных членов

Заполните соответствующие буквы под цифрами:

1	2	3

Ответ: 1Б, 2А, 3В

	Вопрос		Ответ
1	Матрица, в которой число строк равно числу столбцов — например, 2 на 2 или 3 на 3.	А	Прямоугольная матрица
2	Матрица, у которой количество строк не равно количеству столбцов — например, 2 на 3 или 3 на 4.	Б	Квадратная матрица
3	Матрица, состоящая из одного столбца — выглядит как вертикальный список чисел.	В	Матрица-строка
4	Матрица, состоящая из одной строки — выглядит как горизонтальный список чисел.	Г	Матрица-столбец
5	Отдельный «кирпичик» матрицы — конкретное число, которое находится на пересечении определённой строки и столбца.	Д	Элемент матрицы

Заполните соответствующие буквы под цифрами:

1	2	3	4	5

Ответ: 1Б, 2А, 3Г, 4В, 5Д