

Министерство образования и науки Российской Федерации  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
в г. Армавире

УТВЕРЖДАЮ

Директор по работе с филиалами

ФГБОУ ВО «Кубанский

государственный университет»

А.А.Евдокимов



08 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.06 Математика

Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент

Направленность (профиль): Финансовый менеджмент

Форма обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент

Программу составил:  
канд. пед. наук, старший преподаватель  
кафедры математики и информатики,  
«28» августа 2017 г.



Г.А. Алексанян

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информатики и математики  
Протокол № 1 «28» августа 2017 г.  
Заведующий кафедрой,



канд. пед. наук, доц.

Э.П. Черняева

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экономики и менеджмента (выпускающей)  
Протокол № 1 «28» августа 2017 г.  
Заведующий кафедрой,  
канд. экон. наук, доц.



С.Г. Косенко

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии филиала по УГН «Экономика и управление»  
Протокол № 1 «28» августа 2017г.  
Председатель УМК филиала по УГН  
«Экономика и управление»,  
канд. экон. наук, доц.



Е.А. Кабачевская

Рецензенты:

Дегтярева Е.А., канд. пед. наук, доцент кафедры социально-гуманитарных дисциплин филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Тихорецке

Часов К.В., канд. пед. наук, доцент кафедры ОНД «АМТИ» – филиала ФГБОУ ВО «КубГТУ»

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель освоения дисциплины

**Основной целью** дисциплины «Математика» является изучение фундаментальных понятий высшей математики; формирование необходимого уровня математической подготовки.

### 1.2 Задачи дисциплины

Изучение фундаментальных понятий высшей математики.

### 1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-7	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	- основные понятия и утверждения классического курса математических методов, составляющие теоретическую основу для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	- выбирать инструментальные средства математических методов для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	- навыками применения методов математических методов для решения экономических задач, расчета экономических и социально-экономических показателей на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			сти.		

## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для обучающихся ЗФО)

Вид учебной работы	Всего часов	Курс				
		1				
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>25</b>	<b>25</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	-	-	
Занятия лекционного типа	8	8		-	-	
Лабораторные занятия	-	-	-			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	16	16	-	-	-	
<b>Иная контактная работа:</b>	<b>1</b>	<b>1</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	-	-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,6	0,3	-	-	-	
Контрольная работа (КоР)	0,4	0,4	-	-	-	
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>	<b>245,6</b>	<b>245,6</b>				
Курсовая работа	-	-	-	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	60	60	-	-	-	
Анализ научно-методической литературы	62	62	-	-	-	
Реферат, эссе	60	60	-	-	-	
Подготовка к текущему контролю	63,6	63,6	-	-	-	
<b>Контроль:</b>	<b>17,4</b>	<b>17,4</b>				
Подготовка к экзамену						
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>288</b>	<b>288</b>	-	-	-
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>25</b>	<b>25</b>			
	<b>зач. ед</b>	<b>8</b>	<b>8</b>			

## 2.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые на 1 курсе (заочная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	
1	2	3	4	5	6
1	Элементы линейной алгебры	66	2	4	60
2	Элементы математического анализа	68	2	4	62
3	Элементы дискретной математики и математической логики	66	2	4	60
4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	70	2	4	63,6
	<i>Итого по дисциплине:</i>		<b>8</b>	<b>16</b>	<b>245,6</b>

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, СРС – самостоятельная работа студента.

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Элементы линейной алгебры	Матрицы и операции над ними. Определители 2-го и 3-го порядков, простейшие свойства. Обратная матрица, формула для вычисления. Системы линейных уравнений и связанные с ними понятия. Правило Крамера. Метод Гаусса (примеры решения определённой, неопределённой и несовместной систем). Нахождение обратной матрицы методом элементарных преобразований. Системы линейных неравенств. Графический метод решения задач линейного программирования.	Реферат (Р), Эссе (Э)
2	Элементы математического анализа	Функция, её график и способы задания. Графики основных элементарных функций, преобразования графиков функций. Чётность, периодичность, монотонность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции в точке. Теоремы о пределах, раскрытие неопределённостей, замечательные пределы. Асимптоты графиков функций. Определение и геометрический смысл производной. Правила дифференцирования, таблица производных. Экстремумы функции, выпуклость. Общая схема исследования функции. Первообразная функции и неопределённый	Реферат (Р), Эссе (Э)

		интеграл. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Определённый интеграл. Нахождение площади фигуры, ограниченной графиками функций.	
3	Элементы дискретной математики и математической логики	Теория множеств: понятие множества, операции над множествами, мощность, формула включений и исключений. Бинарные отношения и их свойства: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Элементы математической логики: основные логические операции, построение таблиц истинности. Графы: понятие, свойства, применение к решению логических задач. Основы комбинаторики: правила суммы и произведения, перестановки, размещения, сочетания	Реферат (Р), Эссе (Э)
4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	События. Классическое определение вероятности. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Теорема о повторении испытаний. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины и способы его задания. Многоугольник распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	Реферат (Р), Эссе (Э)

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Элементы линейной алгебры	Матрицы и операции над ними. Определители 2-го и 3-го порядков, простейшие свойства. Обратная матрица, формула для вычисления. Системы линейных уравнений и связанные с ними понятия. Правило Крамера. Метод Гаусса (примеры решения определённой, неопределённой и несовместной систем). Нахождение обратной матрицы методом элементарных преобразований. Системы линейных неравенств. Графический метод решения задач линейного программирования.	Ситуационные задания (СЗ), Тестирование (Т)
2	Элементы математического анализа	Функция, её график и способы задания. Графики основных элементарных функций, преобразования графиков функций. Чётность, периодичность, монотонность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Непрерывность функции в точке. Теоремы о пределах, раскрытие неопре-	Ситуационные задания (СЗ)

		делённых, замечательные пределы. Асимптоты графиков функций. Определение и геометрический смысл производной. Правила дифференцирования, таблица производных. Экстремумы функции, выпуклость. Общая схема исследования функции. Первообразная функции и неопределённый интеграл. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Определённый интеграл. Нахождение площади фигуры, ограниченной графиками функций.	
3	Элементы дискретной математики и математической логики	Теория множеств: понятие множества, операции над множествами, мощность, формула включений и исключений. Бинарные отношения и их свойства: рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность. Элементы математической логики: основные логические операции, построение таблиц истинности. Графы: понятие, свойства, применение к решению логических задач. Основы комбинаторики: правила суммы и произведения, перестановки, размещения, сочетания	Ситуационные задания (СЗ)
4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	События. Классическое определение вероятности. Правила сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Теорема о повторении испытаний. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины и способы его задания. Многоугольник распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	Ситуационные задания (СЗ)

### 2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3

1	Проработка учебного (теоретического) материала	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся (рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математики и информатики филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Армавире 28 августа 2017 г., протокол №1);
2	Анализ научно-методической литературы	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся (рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математики и информатики филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Армавире 28 августа 2017 г., протокол №1); Основная и дополнительная литература по дисциплине.
3	Подготовка рефератов, эссе	Методические рекомендации по подготовке, написанию и порядку оформления рефератов и эссе (рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математики и информатики филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Армавире 28 августа 2017 г., протокол №1);
4	Выполнение контрольных работ	Методические рекомендации по выполнению контрольных работ (рассмотрены и утверждены на заседании кафедры математики и информатики филиала ФГБОУ ВО «Кубанский Государственный Университет» в г. Армавире 28 августа 2017 г., протокол №1)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

### **3. Образовательные технологии**

Интерактивные занятия учебным планом не предусмотрены.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

##### **Примерные ситуационные задания**

1. Вычислить определитель 4-го порядка, получив предварительно нули в какой-либо строке (столбце):

$$1. \begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$$

2. Вычислить предел последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \sqrt{9n^2 + 6n - 7} - 3n \right).$$

3. Сколько существует пятизначных чисел, которые делятся на 5?

4. Решить систему уравнений по методу Крамера:

$$1. \begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 2. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 2x + 3y + 5z = 10, \\ 3x + 7y + 4z = 3, \\ x + 2y + 2z = 3. \end{cases}$$

5. Исследуйте функцию на непрерывность в указанных точках и постройте её график:

$$f(x) = \frac{2-x}{x-4}, \quad x_1 = 4, \quad x_2 = 1.$$

6. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.

7. Даны векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ . Вычислите: скалярное произведение векторов  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ ; модуль векторного произведения векторов  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ; смешанное произведение  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ . Проверьте будут ли коллинеарны или ортогональны какие-либо из трех заданных векторов; будут ли компланарны три заданных вектора?

8. С помощью дифференциала найти приближенное значение функции  $f(x) = x^{11}$ , если  $x = 1,021$ .

9. Цена некоторой акции распределена нормально. В течение последнего года в 20% рабочих дней цена была меньше 20 руб., а в 75% рабочих дней она была больше 25 руб. Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение цены этой акции.

10. Теория вероятностей и элементы математической статистики  
В ящике находится 3 красных и 2 белых карандаша. Найти вероятность, что среди двух взятых наугад карандашей будет только 1 красный.

### Примерные тестовые задания

1. Множество – это ...

+1) произвольная совокупность объектов упорядоченный набор элементов

2) совокупность чисел

3) совокупность элементов, которые можно пронумеровать

4) совокупность строк и столбцов

2. Укажите способы задания функции:

- 1) математический
- 2) геометрический
- +3) аналитический графический табличный
- 4) операторный

3. Основные теоремы о пределах:

- +1) предел суммы двух функций равен сумме их пределов предел произведения двух функций равен произведению их пределов
- 2) предел произведения двух функций равен пределу произведения их производных
- 3) предел дроби равен пределу производной числителя, деленному на предел производной знаменателя, если предел производной знаменателя не равен нулю

4. Производная функции  $y = \operatorname{tg}(3 \cdot x)$  равна...

- 1)  $1/(\cos(3 \cdot x) \cdot \cos(3 \cdot x))$
- +2)  $3/(\cos(3 \cdot x) \cdot \cos(3 \cdot x))$
- 3)  $1/\cos(3 \cdot x)$
- 4)  $3/\cos(3 \cdot x)$

5. Производная функции  $y = x + 1/x$  равна...

- 1)  $x + 1/(2 \cdot x)$
- 2)  $1 + 1/(2 \cdot x)$
- 3)  $1 + 1/(x \cdot x)$
- +4)  $1 - 1/(x \cdot x)$

6. При  $x$  стремящемся к нулю  $e^x$  равносильно ...

- 1)  $x^2$
- 2)  $x$
- +3)  $1 + x$
- 4)  $x - 1$

7. Предел при  $x$  стремящемся к нулю выражения  $\ln(1+x) / x$  равен ...

- 1) 0
- 2) бесконечность
- +3) 1
- 4) Предел не существует

8. Какого рода разрыв имеет функция  $y = (x^2 - 1) / (x - 1)$  ?

- +1) устранимый
- 2) неустранимый первого рода
- 3) разрыв второго рода
- 4) функция везде непрерывна

9. Указать точку перегиба функции  $y = x^3 - 3x^2 + x - 1$

- 1) (0; -1)
- 2) (-1; -6)
- +3) (1; -2)
- 4) нет точки перегиба

10. Указать наклонную асимптоту функции  $y = (x+1)^3 / (x - 1)^2$

- 1)  $y = 5$

- 2)  $y = -5$   
 3)  $y = -x + 5$   
 +4)  $y = x + 5$

### Примерные темы контрольных работ:

#### Вариант 1.

$$\begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1, \\ 3x + y - 2z = -4, \\ x - 2y + z = 5. \end{cases}$$

1. Решите данную систему уравнений методом Крамера:  
 2. Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x_1 + 5x_3 = 8, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 = -1. \end{cases}$$

3. Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 2x_1 + x_2 = 8, \\ 8x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -4. \end{cases}$$

Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

4. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-8; -3)$ ,  $B(4; -12)$ ,  $C(8; 10)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
5. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(2; -3; 1)$ ,  $B(6; 1; -1)$ ,  $C(4; 8; -9)$ ,  $D(2; -1; 2)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  и  $\overline{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overline{AD}$  на вектор  $\overline{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
6. Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(3; -1; 5)$ ,  $B(7; 1; 1)$ ,  $C(4; -2; 1)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
7. Составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от данной точки  $A(2; 5)$  и данной прямой  $y = 1$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
8. Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 2 & 5 \\ 5 & 5 & 2 & 8 \\ 1 & 3 & 4 & 7 \\ 8 & 5 & 1 & 4 \\ 10 & 4 & 5 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 19 \\ 37 \\ 28 \\ 34 \\ 44 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 2.

$$\begin{cases} x - 3y + z = 2, \\ 2x + y + 3z = 3, \\ 2x - y - 2z = 8. \end{cases}$$

1. Решите данную систему уравнений методом Крамера:
2. Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 3, \\ x_1 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -2. \end{cases}$$

3. Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0, \\ x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 7, \\ 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 5. \end{cases}$$

Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

4. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-12; -1)$ ,  $B(0; -10)$ ,  $C(4; 12)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
5. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(5; -1; -4)$ ,  $B(9; 3; -6)$ ,  $C(7; 10; -14)$ ,  $D(5; 1; -3)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
6. Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(3; 4; -1)$ ,  $C(0; 1; -1)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
7. Составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от данной точки  $A(-4; 3)$  и данной прямой  $y = -1$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
8. Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{bmatrix} 7 & 1 & 2 & 3 \\ 4 & 7 & 3 & 7 \\ 1 & 7 & 5 & 3 \\ 5 & 1 & 4 & 2 \\ 9 & 2 & 8 & 1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 30 \\ 62 \\ 45 \\ 29 \\ 42 \end{bmatrix}.$$

### Вариант 3.

- Решите данную систему уравнений методом Крамера:
 
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 2, \\ x - y + 3z = -4, \\ 3x + 5y + z = 4. \end{cases}$$
- Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:
 
$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -1, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$
- Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:
 
$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_3 = 5, \\ 2x_2 - 3x_3 = 3, \\ 4x_1 - 3x_2 = -1. \end{cases}$$
- Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-5; 7)$ ,  $B(7; -2)$ ,  $C(11; 20)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
- Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(1; -4; 0)$ ,  $B(5; 0; -2)$ ,  $C(3; 7; -10)$ ,  $D(1; -2; 1)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
- Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(2; -3; 7)$ ,  $B(6; -1; 3)$ ,  $C(3; -4; 3)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
- Составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от данной точки  $A(1; -1)$  и данной прямой  $y = 3$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
- Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 1 & 2 \\ 6 & 7 & 3 & 5 \\ 4 & 1 & 3 & 7 \\ 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 6 & 2 & 8 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 21 \\ 47 \\ 41 \\ 21 \\ 36 \end{pmatrix}$$

#### Вариант 4.

- Решите данную систему уравнений методом Крамера:
 
$$\begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1, \\ 3x + y + z = 3, \\ x - 2y - 3z = 8. \end{cases}$$
- Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:
 
$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 = 2, \\ 4x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$
- Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:
 
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1, \\ x_3 + 2x_4 = -2. \end{cases}$$
- Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-10; 9)$ ,  $B(2; 0)$ ,  $C(6; 22)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
- Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(-3; -6; 2)$ ,  $B(1; -2; 0)$ ,  $C(-1; 5; -8)$ ,  $D(-3; -4; 3)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
- Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(0; -2; 6)$ ,  $B(4; 0; 2)$ ,  $C(1; -3; 2)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
- Составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от данной точки  $A(3; -4)$  и данной прямой  $y = 2$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
- Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 & 5 \\ 1 & 4 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 1 & 4 \\ 8 & 4 & 3 & 1 \\ 1 & 10 & 1 & 9 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 57 \\ 37 \\ 61 \\ 58 \\ 94 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 5.

$$\begin{cases} 5x - 2y + z = -1, \\ 2x + y + 2z = 6, \\ x - 3y - z = -5. \end{cases}$$

1. Решите данную систему уравнений методом Крамера:
2. Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 4x_3 = 3, \\ x_1 - 3x_2 = 4, \\ 2x_2 - 2x_3 = -2. \end{cases}$$

3. Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 7, \\ 5x_1 - 2x_3 = 1. \end{cases}$$

Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

4. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(0; 2)$ ,  $B(12; -7)$ ,  $C(16; 15)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
5. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(-1; 1; -5)$ ,  $B(3; 5; -7)$ ,  $C(1; 12; -15)$ ,  $D(-1; 3; -4)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
6. Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(-3; 1; 2)$ ,  $B(1; 3; -2)$ ,  $C(-2; 0; -2)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
7. Составить уравнение геометрического места точек, равноудаленных от данной точки  $A(-2; -3)$  и данной прямой  $y = -1$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
8. Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 5 & 13 \\ 12 & 2 & 8 & 7 \\ 11 & 3 & 7 & 4 \\ 6 & 1 & 4 & 5 \\ 7 & 6 & 8 & 15 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 56 \\ 67 \\ 65 \\ 35 \\ 89 \end{pmatrix}$$

### Вариант 6.

- Решите данную систему уравнений методом Крамера:
 
$$\begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1, \\ 2x + y - z = 3, \\ x - 2y - 3z = 4. \end{cases}$$
- Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:
 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + x_3 = -1, \\ 3x_2 + x_3 = -2. \end{cases}$$
- Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:
 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_4 = 0, \\ 2x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$$
- Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-9; 6)$ ,  $B(3; -3)$ ,  $C(7; 19)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
- Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(-4; 2; -1)$ ,  $B(0; 6; -3)$ ,  $C(-2; 13; -11)$ ,  $D(-4; 4; 0)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  и  $\overline{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overline{AD}$  на вектор  $\overline{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
- Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(-2; 3; 1)$ ,  $B(2; 5; -3)$ ,  $C(-1; 2; -3)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
- Составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний которых до данной точки  $A(6; 0)$  и до данной прямой  $x = 1,5$  равно числу  $d = 2$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
- Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & 1 & 7 \\ 1 & 3 & 2 & 4 \\ 2 & 4 & 5 & 1 \\ 1 & 10 & 3 & 5 \\ 8 & 13 & 7 & 9 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 47 \\ 31 \\ 37 \\ 47 \\ 100 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 7.

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1, \\ x + 2y + z = 8, \\ 4x - 3y - 2z = -1. \end{cases}$$

1. Решите данную систему уравнений методом Крамера:
2. Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_3 = -1, \\ x_1 - 2x_2 = -2. \end{cases}$$

3. Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -4, \\ 5x_1 + x_2 - 4x_3 = 7, \\ x_1 + 7x_2 - 6x_3 = 0. \end{cases}$$

Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

4. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(1; 0)$ ,  $B(13; -9)$ ,  $C(17; 13)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
5. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(0; 4; 3)$ ,  $B(4; 8; 1)$ ,  $C(2; 15; -7)$ ,  $D(0; 6; 4)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
6. Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(-4; 0; 8)$ ,  $B(0; 2; 4)$ ,  $C(-3; -1; 4)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
7. Составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний которых до данной точки  $A(3; 0)$  и до данной прямой  $x = \frac{4}{3}$  равно числу  $d = 1,5$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
8. Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 7 & 4 & 8 \\ 5 & 5 & 5 & 9 \\ 6 & 4 & 2 & 2 \\ 8 & 2 & 9 & 5 \\ 12 & 8 & 10 & 6 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 62 \\ 62 \\ 36 \\ 48 \\ 84 \end{bmatrix}.$$

### Вариант 8.

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

1. Решите данную систему уравнений методом Крамера:
2. Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с помощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:

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

3. Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0, \\ 3x_1 - x_2 = 5, \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

4. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-4; 10)$ ,  $B(8; 1)$ ,  $C(12; 23)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
5. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(-2; 0; -2)$ ,  $B(2; 4; -4)$ ,  $C(0; 11; -12)$ ,  $D(-2; 2; -1)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{AC}$  и  $\overrightarrow{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overrightarrow{AD}$  на вектор  $\overrightarrow{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
6. Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(1; 4; 0)$ ,  $B(5; 6; -4)$ ,  $C(2; 3; -4)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
7. Составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний которых до данной точки  $A(10; 0)$  и до данной прямой  $x = 2,5$  равно числу  $d = 2$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.
8. Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 11 & 3 & 4 \\ 9 & 7 & 6 & 5 \\ 5 & 2 & 4 & 6 \\ 1 & 4 & 12 & 3 \\ 4 & 10 & 13 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 58 \\ 62 \\ 41 \\ 32 \\ 69 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 9.

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 3, \\ x + 2y + z = 2, \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$$

- Решите данную систему уравнений методом Крамера:
- Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с по-

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + x_3 = 5, \\ x_1 - 4x_2 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

- Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы

$$\begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_3 = 0, \\ x_2 - x_3 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 = 0. \end{cases}$$

Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

- Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(2; 5)$ ,  $B(14; -4)$ ,  $C(18; 18)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
- Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(3; 3; -3)$ ,  $B(7; 7; -5)$ ,  $C(5; 14; -13)$ ,  $D(3; 5; -2)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  и  $\overline{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overline{AD}$  на вектор  $\overline{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
- Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(4; -4; 9)$ ,  $B(8; -2; 5)$ ,  $C(5; -5; 5)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
- Составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний которых до данной точки  $A(2; 0)$  и до данной прямой  $x = 4,5$  равно числу  $d = 2/3$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.

- Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 & 4 \\ 3 & 2 & 1 & 9 \\ 6 & 7 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 7 & 7 \\ 11 & 9 & 6 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 42 \\ 34 \\ 70 \\ 35 \\ 111 \end{pmatrix}.$$

### Вариант 10.

$$\begin{cases} 3x + y - 2z = 1, \\ x - 2y + 3z = 5, \\ 2x + 3y - z = -4. \end{cases}$$

- Решите данную систему уравнений методом Крамера:

2. Данную систему уравнений: а) записать в матричной форме и затем решить с по-

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

мощью обратной матрицы; б) решить методом Гаусса:

3. Исследуйте данную систему уравнений на совместность с использованием теоремы Кронекера-Капелли и решите её, если она совместна:

$$\begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + x_3 = 0, \\ 2x_2 - x_4 = 4, \\ 3x_1 - x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$$

4. Даны координаты вершин треугольника  $ABC$ :  $A(-1; 4)$ ,  $B(11; -5)$ ,  $C(15; 17)$ . Найти: 1) длину стороны  $AB$ ; 2) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 3) угол  $B$  в радианах с точностью до двух знаков; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AB$ ; 7) координаты точки  $M$ , расположенной симметрично точке  $A$  относительно прямой  $CD$ .
5. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(4; -2; 5)$ ,  $B(8; 2; 3)$ ,  $C(6; 9; -5)$ ,  $D(4; 0; 6)$ . Требуется: 1) записать векторы  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$  и  $\overline{AD}$  в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ; 3) найти проекцию вектора  $\overline{AD}$  на вектор  $\overline{AB}$ ; 4) найти площадь грани  $ABC$ ; 5) найти объем пирамиды  $ABCD$ .
6. Даны координаты точек  $A$ ,  $B$  и  $C$ :  $A(5; 5; 4)$ ,  $B(9; 7; 0)$ ,  $C(6; 4; 0)$ . Требуется: 1) составить канонические уравнения прямой  $AB$ ; 2) составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно прямой  $AB$ , и точку пересечения этой плоскости с прямой  $AB$ ; 3) найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
7. Составить уравнение геометрического места точек, отношение расстояний которых до данной точки  $A(3; 0)$  и до данной прямой  $x = 12$  равно числу  $d = 0,5$ . Полученное уравнение привести к простейшему виду и затем построить кривую.

10. Предприятие выпускает 4 вида продукции, используя 5 видов сырья. Известна матрица затрат  $A$  и вектор ресурсов  $B$ . Найти вектор выпуска  $X$ .

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 & 1 \\ 9 & 2 & 4 & 8 \\ 2 & 6 & 4 & 8 \\ 4 & 1 & 2 & 7 \\ 2 & 9 & 5 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 24 \\ 40 \\ 30 \\ 22 \\ 36 \end{pmatrix}$$

### Примерные темы рефератов:

1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменным.
3. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
5. Уравнения Бернулли.
6. Дискретные случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.

7. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства.
8. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности.
9. Типы выборок. Полигон и гистограмма.
10. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.
11. Основы математического анализа.
12. Основные концепции математического моделирования.
13. Математическое программирование: сущность и значение.
14. Методы решения линейных уравнений.
15. Методы решения нелинейных уравнений.
16. Основополагающие концепции математической статистики.
17. Определение уравнения переходного процесса.
18. Применение кратных либо тройных интегралов.
19. Решение смешанных математических задач.
20. Вычисление тригонометрических неравенств.
21. Математическая философия Аристотеля.
22. Основные тригонометрические формулы.
23. Математик Эйлер и его научные труды.
24. Определение экстремумов функций многих переменных.
25. Сущность аксиоматического метода.
26. Декарт и его математические труды.
27. Основные концепции математики.
28. Развитие логики и мышления на уроках математики.
29. Современные открытия в области математики.
30. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.

### Примерные темы эссе

- 1 История появления алгебры как науки
- 2 Алгебра: основные начала анализа
- 3 Связь математики с другими науками
- 4 Способы вычисления интегралов
- 5 Определение элементарных функций
- 6 Двойные интегралы и полярные координаты
- 7 Запись и вычисление дифференциальных уравнений
- 8 История появления комплексных чисел
- 9 Сущность линейной зависимости векторов
- 10 Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды Основы математического анализа.
- 11 Основные концепции математического моделирования.
- 12 Математическое программирование: сущность и значение.
- 13 Методы решения линейных уравнений.
- 14 Методы решения нелинейных уравнений.
- 15 Основополагающие концепции математической статистики.
- 16 Определение уравнения переходного процесса.
- 17 Применение кратных либо тройных интегралов.
- 18 Решение смешанных математических задач.
- 19 Вычисление тригонометрических неравенств.
- 20 Математическая философия Аристотеля.
- 21 Основные тригонометрические формулы.
- 22 Математик Эйлер и его научные труды.
- 23 Определение экстремумов функций многих переменных.

- 24 Сущность аксиоматического метода.
- 25 Декарт и его математические труды.
- 26 Основные концепции математики.
- 27 Развитие логики и мышления на математических занятиях.
- 28 Современные открытия в области математики.
- 29 Пределы и производные: сущность, значение, вычисление.
- 30 Роль математики в современном мире.

## 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.
2. Тригонометрическая форма комплексного числа. Комплексная плоскость. Геометрическая интерпретация, действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
3. Возведение в степень и извлечение корня комплексных чисел.
4. Понятие матрицы и операции над ними. Виды матриц. Функции матриц.
5. Определители малых порядков. Алгебраические дополнения и миноры. Определитель  $n$ -го порядка. Основные свойства определителей.
6. Свойства линейной зависимости и линейной независимости строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы.
7. Предел последовательности. Свойства пределов. Примеры вычислений.
8. Первый и второй замечательные пределы.
9. Предел функции, непрерывность. Понятие предела функции в точке. Непрерывность функции в точке и на отрезке, свойства непрерывных функций.
10. Производная и дифференциал. Определение производной функции в точке, ее геометрический и физический смысл. Производные элементарных функций.
11. Приложение производной. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
12. Исследование функций с помощью производных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Асимптоты их виды и уравнения. Точки перегиба и условия их существования.
13. Дифференциал функции одной переменной. Геометрический смысл.
14. Определение случайного события.
15. Какое событие называется достоверным, невозможным.
16. Какие события называются несовместными.
17. Какая группа событий называется полной.
18. Какие события называются равновероятными.
19. Что называется вероятностью случайного события.
20. Что такое относительная частота случайного события.
21. Что такое сумма событий.
22. Что такое произведение событий.
23. Что такое разность событий.
24. Что такое противоположное к  $A$  событие.
25. Как найти вероятность противоположного события к  $A$ .
26. Чему равна вероятность события достоверного.
27. Чему равна вероятность события невозможного.
28. Классическое определение вероятности. Условия его применимости.
29. Комбинаторное правило суммы.
30. Комбинаторное правило произведения.
31. Определение числа перестановок без повторений из  $n$  элементов. Формула для его нахождения.

32. Определение числа размещений без повторений из  $n$  элементов по  $k$  элементов. Формула для его нахождения.
33. Определение числа сочетаний без повторений из  $n$  элементов по  $k$  элементов. Формула для его нахождения.
34. Обратная матрица. Методы нахождения обратной матрицы. Решение матричных уравнений.
35. Теорема Лапласа. Методы вычисления определителей высоких порядков.
36. Методы нахождения решения невырожденной СЛАУ: метод Крамера.
37. Методы нахождения решения невырожденной СЛАУ: метод обратной матрицы.
38. Предел и производная функции нескольких переменных. Частные производные первого и второго порядков
39. Дифференциал функции нескольких переменных.
40. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл, его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов.
41. Основные методы интегрирования неопределенных интегралов.
42. Определенный интеграл, его свойства, методы интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.
43. Приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем тела.
44. Теорема сложения вероятностей двух совместных событий.
45. Теорема сложения вероятностей двух несовместных событий.
46. Определение условной вероятности.
47. Определение вероятности независимых событий.
48. Формула полной вероятности. Условия применимости. Свойства группы гипотез.
49. Формула Байеса. Условия применимости.
50. Формула для нахождения вероятности происхождения хотя бы одного из  $n$
51. независимых, но совместных событий  $A_1, A_2, A_3 \dots$ .
52. Схема Бернулли: основные составляющие условия.
53. Формула Бернулли.
54. Формула Пуассона. Условия применения.
55. Формула Муавра-Лапласа. Условия применения.
56. Интегральная теорема Лапласа. Условия применения.
57. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Геометрическая интерпретация СЛАУ. Понятие совместности и несовместности СЛАУ. Строение множества решений СЛАУ.
58. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
59. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Системы координат: декартова, косоугольная, полярная, сферическая, цилиндрическая. Радиус-вектор.
60. Схема Бернулли: основные составляющие условия.

#### **Критерии оценки экзамена:**

Положительные оценки выставляются, если компетенции ОПК-7 освоены, обучающийся владеет материалом, отвечает на основные и дополнительные вопросы.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной математической терминологии. Могут быть допущены 2–3 неточности или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при недостаточно полном и недостаточно развернутом ответе. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано.

Оценка «не удовлетворительно» выставляется, если компетенции ОПК-7 не освоены, при несоответствии ответа заданному вопросу, использовании при ответе ненадлежащих нормативных и иных источников, когда ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Образец билета

**филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет» в г. Армавире**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Дискретные случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства
2. Схема Бернулли: основные составляющие условия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ **Э.П. Черняева**

**5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**5.1 Основная литература**

1. Богомолов, Н. В. Математика [Электронный ресурс]: учебник для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 401 с. - URL: <https://biblio-online.ru/viewer/matematika-402583#page/1>
2. Шевалдина, О. Я. Математика в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / О. Я. Шевалдина ; под науч. ред. В. Т. Шевалдина. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 192 с. - URL: <https://biblio-online.ru/viewer/matematika-v-ekonomike-402151#page/1>

**5.2 Дополнительная литература:**

1. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; под ред. М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 541 с. — URL: <https://biblio-online.ru/viewer/E8366C4C-F708-41C5-AC24-3E0CCC0F4E75/matematika-v-ekonomike-matematicheskie-metody-i-modeli#page/1>
2. Кузнецов Б. Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник; 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 719 с. — URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=114717](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=114717)

**5.3 Периодические издания**

Периодические издания – не предусмотрены.

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

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». – URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС издательства «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com>

3. ЭБС «Юрайт». – URL: <http://www.biblio-online.ru/>
4. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Catalog/Home/Index>
5. Аналитическая и цитатная база «Web of Science (WoS)». – URL: <http://apps.webofknowledge.com>.
6. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» – URL: [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)
7. Научная электронная библиотека (НЭБ) «eLibrary.ru». – URL: <http://www.elibrary.ru>
8. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН. – URL: <http://archive.neicon.ru>
9. Базы данных компании «Ист Вью». – URL: <http://dlib.eastview.com>
10. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) – URL: <http://uisrussia.msu.ru>
11. «Электронная библиотека диссертаций» Российской Государственной Библиотеки (РГБ). – URL: <https://dvs.rsl.ru/>
12. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда. – URL: <http://lib.myilibrary.com>
13. «Лекториум ТВ». – URL: <http://www.lektorium.tv/>
14. Национальная электронная библиотека «НЭБ». – URL: <http://нэб.рф/>
15. КиберЛенинка: научная электронная библиотека. – URL: <http://cyberleninka.ru/>
16. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная ИС свободного доступа. – URL: <http://window.edu.ru>.
17. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>
18. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» – URL: <http://www.consultant.ru>

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал. Основной целью лекции является обеспечение теоретической основы обучения, развитие интереса к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, формирование у обучающихся ориентиров для самостоятельной работы.

### Подготовка к практическим занятиям.

Практические занятия ориентированы на работу с учебной и периодической литературой, знакомство с содержанием, принципами и инструментами осуществления и решением основных вопросов, приобретение навыков для самостоятельных оценок результатов оценки основных явлений дисциплины. К практическому занятию обучающийся должен ответить на основные контрольные вопросы изучаемой темы, подготовить эссе, решить тесты. Кроме того, следует изучить тему по конспекту лекций и учебнику или учебным пособиям из списка литературы.

Тестирование по предложенным темам. Подготовка тестированию предполагает изучение материалов лекций, учебной литературы.

Выполнение ситуационных заданий – это задачи, позволяющие осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление - понимание - применение - анализ - синтез - оценка.

Ситуационные задачи позволяют интегрировать знания, полученные в процессе изучения смежных дисциплин, предусматривая расширение образовательного пространства обучающегося. Решение ситуационных задач, базирующихся на привлечении обучающихся к активному разрешению учебных проблем, тождественных

реальным жизненным, позволяет обучающемуся овладеть умениями быстро ориентироваться в разнообразной информации, самостоятельно и быстро отыскивать необходимые для решения проблемы сведения и, наконец, научиться активно, творчески пользоваться своими знаниями.

Предложенные расчетные задачи (ситуационные задачи) требуют логического размышления и предназначены для отработки практических навыков выполнения расчетов в процессе их решения. При их выполнении необходимо проявить знания расчетных методик и формул.

Решение ситуационных задач может способствовать развитию навыков самоорганизации деятельности, формированию умения объяснять явления действительности, повышению уровня функциональной грамотности, формированию ключевых компетентностей, подготовке к профессиональному выбору, ориентации в ключевых проблемах современной жизни.

По результатам проверки ситуационных задач преподаватель указывает обучающемуся на ошибки и неточности, допущенные при выполнении заданий, пути их устранения.

Написание эссе. Эссе – вид самостоятельной работы обучающихся, представляющий собой небольшое по объему и свободное по композиции сочинение на заданную тему, отражающее подчеркнuto индивидуальную позицию автора. Рекомендуемый объем эссе – 2-3 печатные страницы.

Написание реферата – это вид самостоятельной работы обучающихся, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа – научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определённую тему на семинарах.

Контрольные работы являются одним из обязательных видов самостоятельной работы обучающихся.

Целью контрольных работ является выработка у обучающегося навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы с пискom использованных источников и умения применять свои знания к конкретным ситуациям.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- выполнение домашнего задания, предусматривающих решение ситуационных задач, проверяемых в учебной группе на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- написание реферата или эссе по заданной проблеме.

Экзамен. Обучающиеся обязаны сдать экзамен в соответствии с расписанием и учебным планом. Экзамен является формой контроля усвоения обучающимся учебной программы по дисциплине или ее части, выполнения реферативных работ, эссе, тестовых заданий, устного опроса, выполнения ситуационных заданий. Экзамены обычно проводятся по билетам. Перечень вопросов и ситуационных заданий (практические задачи) доводятся до обучающихся заранее. Перед экзаменом проводится обязательная консультация. Экзаменационный билет включает 2-3 вопроса (вместо одного из них задача).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями

здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Предоставление доступа всем участникам образовательного процесса к корпоративной сети университета и глобальной сети Интернет.
- Предоставление доступа участникам образовательного процесса через сеть Интернет к справочно-поисковым информационным системам.
- Использование специализированного (Офисное ПО, графические, видео- и аудио-редакторы и пр.) программного обеспечения для подготовки тестовых, методических и учебных материалов.
- Использование офисного и мультимедийного программного обеспечения

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

- Microsoft Windows , Microsoft Office Professional Plus;
- Gimp 2.6.16 (растровый графический редактор);
- Inkscape 0.91 (векторный графический редактор).
- Acrobat Reader DC; Sumatra PDF ;
- Mozilla FireFox;
- Медиаплеер VLC;
- Архиватор 7– zip;

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.
2. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации. – URL: <http://www.gov.ru>.
3. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru>.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ) «eLibrary.ru». - URL:<http://www.elibrary.ru>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
2.	Семинарские занятия	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
3.	Групповые (индивидуальные) консульта-	Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций

	ции	
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.