

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 15.01.2025 19:38:18  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b15ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ РАНХиГС  
Факультет безопасности и таможи  
Кафедра безопасности**

УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
Северо-Западного института  
управления – филиала РАНХиГС  
Хлутков А.Д.

**ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА**  
Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

**Б1.О.33.01 «Математика»**

38.05.01 «Экономическая безопасность»

ЭКОНОМИСТ  
*квалификация*

очная, заочная  
*форма(ы) обучения*

Год набора - 2022

Санкт-Петербург, 2022 г.

**Автор–составитель:**

кандидат физ-мат. наук, доцент,  
доцент кафедры бизнес-информатики

Литвиненкова З.Н.

**Заведующий кафедрой безопасности**

к.э.н.

Тарасова Т.Н.

РПД «Математика» одобрена на заседании кафедры безопасности (протокол №1 от 30.08.2022)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины.
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине
6. Методические материалы для освоения дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература.
  - 7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация.
  - 7.4. Интернет-ресурсы
  - 7.5. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

1.1. Дисциплина «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения	Наименование индикатора достижения
ПКо2 ОС-1	Способность использовать методы математического анализа для решения прикладных задач	ПКо2 ОС -1.1	Использует математические методы в решении профессиональных задач

1.2. В результате освоения дисциплины «Математика» у выпускника должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Демонстрирует высокий уровень математической культуры, достаточный для понимания и усвоения последующих профессиональных навыков	ПКо2 ОС-1.1	<b>на уровне знаний:</b> - знать теоремы математического анализа, логики доказательств важнейших теорем, лежащих в основе изучаемого курса математики; - знать основы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления.
		<b>на уровне умений:</b> - использовать аппарат математического анализа для решения прикладных задач; - уметь применять математические методы и строить математические модели объектов профессиональной деятельности; использовать математические методы для обработки, анализа и систематизации информации при решении задач профессиональной деятельности
		<b>на уровне навыков:</b> - владеть методами математического анализа, уметь их использовать в профессиональной деятельности; - формулировать выводы на основе полученных количественных результатов.

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет для очного отделения 9 зачетных единиц /324 академ. часа.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ)

### Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость (ауд/ДОТ)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>324/0</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>128/0</b>
Лекции	64/0
Практические занятия	64/0
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>158</b>
Контроль	<b>36</b>
Формы текущего контроля	УО, КР, Т
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

#### *Заочная форма обучения*

Вид работы	Трудоемкость (ауд/ДОТ)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>324/19</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>39/0</b>
Лекции	12/12
Практические занятия	12/7
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>285</b>
Контроль	<b>13</b>
Формы текущего контроля	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

#### **Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина изучается в 1-м и 2-м семестре 1-го курса.

Дисциплина Б1.О.33.01 «Математика» относится к обязательной части учебного плана по направлению «Экономическая безопасность» 38.05.01. Преподавание дисциплины «Математика» опирается на школьный курс «Алгебры и начала анализа».

объем СР (в составе дисциплины) для очного отделения: количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся: всего по СР - 158 а.ч., из них: 130- количество академических часов, выделенных на видеолекции, практикоориентированные задания и текущий контроль успеваемости. Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся в рамках СР - 158 а.ч.; количество академических часов, выделенных на практическую подготовку -88 а.ч.

объем СР (в составе дисциплины) для заочного отделения: количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся: всего по СР - 285 а.ч., из них: 12- количество академических часов, выделенных на видеолекции, практикоориентированные задания и текущий контроль успеваемости. Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся в рамках СР - 285 а.ч.; количество академических часов, выделенных на практическую подготовку -170 а.ч.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами в научно-исследовательской работе, при прохождении преддипломной практики и при выполнении выпускных квалификационных работ.

### **3. Содержание и структура дисциплины**

#### **3.1. Структура дисциплины**

##### *Очная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля
		Всего	Контактная работа обучающихся с	СР	

			преподавателем по видам учебных занятий					успеваемо сти**, промежут очной аттестаци и***
			Л/ ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР	СРО	СП	
Тема 1	Элементы теории множеств.	12	2/2	2/2		4	4	УО**
Тема 2	Матрицы и определители.	24	4/0	4/0		8	8	УО**
Тема 3	Системы линейных уравнений.	24	4/0	4/0		8	8	К
Тема 4.	Вектора на плоскости и в пространстве. Линейные преобразования (операторы).	16	4/2	4/2		8		УО**
Тема 5	Комплексные числа.	16	4/2	4/2		8		Т
Тема 6	Элементы аналитической геометрии.	28	4/2	4/2		10	10	Т
Тема 7	Функции одной переменной.	22	4/0	4/0		8	6	УО
Тема 8	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	6/0	6/0		10	10	К
	Промежуточная аттестация							Зачет
Тема 9	Интегральное исчисление функции одной переменной.	34	10/4	10/4		8	6	К
Тема 10	Числовые и степенные ряды	22	6/2	6/2		6	4	УО
Тема 11.	Функции нескольких переменных	26	8/2	8/2		10		К
Тема 12	Дифференциальные уравнения.	30	8/4	8/4		8	6	Т
Контроль		36						
Промежуточная аттестация		2			2			Экзамен
Всего (акад. Час):		324	64/20	64/20	2	96	62	

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную

передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);  
 ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ);  
 КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);  
 СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;  
 СП – самопроверка;  
 СРО – самостоятельная работа обучающегося  
 К -контрольные работы  
 УО -устный опрос,  
 Т -тестирование

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР		
			Л	ПЗ	КСР	СРО		СП
Тема 1	Элементы теории множеств.	12				6	6	
Тема 2	Матрицы и определители.	30	1/1	1/1		14	14	УО**
Тема 3	Системы линейных уравнений.	30	1/1	1/1		14	14	УО**
Тема 4.	Вектора на плоскости и в пространстве. Линейные преобразования (операторы).	20	0,5/0,5	0,5/0,5		10	9	УО**
Тема 5	Комплексные числа.	16				8	8	
Тема 6	Элементы аналитической геометрии.	28	1/1	1/1		13	13	
Тема 7	Функции одной переменной.	27	0,5/0,5	0,5/0,5		13	13	УО**
Тема8	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	2/2	2/0		14	14	К**
	Промежуточная аттестация							Зачет
Тема 9	Интегральное исчисление функции одной	34	3/3	3/0		14	14	К**

	переменной.							
Тема 10	Числовые и степенные ряды	22	1/1	1/1		10	10	
Тема 11.	Функции нескольких переменных	28	1/1	1/1		13	13	УО**
Тема 12	Дифференциальные уравнения.	30	1/1	1/1		14	14	

Контроль	13							
Промежуточная аттестация	2				2			Экзамен
Всего (акад./астр. часы):	324	12/12	12/7	2	143	142		

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) ;

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ) ;

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;

СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;

СП – самопроверка;

СРО – самостоятельная работа обучающегося

контрольные работы (К),

устный опрос (УО),

тестирование (Т)

ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий.

### 3.2. Содержание дисциплины

#### Тема 1. Элементы теории множеств.

Понятия множества, способы задания и графического представления, операции над множествами. Действительные числа и их основные свойства. Метрическое пространство.

#### Тема 2. Матрицы и определители.

Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.

#### Тема 3. Системы линейных уравнений.

Основные понятия и определения. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Метод Гаусса. Система  $m$  линейных уравнений с  $n$  переменными. Системы линейных однородных уравнений.

#### Тема 4. Вектора на плоскости и в пространстве.

Понятия  $n$ -мерного вектора и векторного пространства. Скалярное и векторное произведение. Размерность и базис векторного (линейного) пространства. Переход к новому базису. Евклидово пространство. Линейные преобразования (операторы). Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

#### Тема 5. Комплексные числа.

Модели представления комплексных чисел. Алгебраическая форма представления комплексных чисел. Тригонометрическая и показательная формы представления комплексных чисел.

#### Тема 6. Элементы аналитической геометрии.

Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. Алгебраические линии первого порядка. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых и

точек. Алгебраические линии второго порядка. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола. Плоскость и прямая в пространстве.

#### **Тема 7. Функции одной переменной.**

Понятие функции. Основные свойства функций и их классификация. Элементарные функции. Преобразование графиков. Понятие числовой последовательности. Предел функции и числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции.

#### **Тема 8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**

Понятие производной функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные неявной и параметрически заданной функции. Понятие производных высших порядков. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Характерные точки функций и характерные линии их графиков (экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке и интервале, выпуклость функции, точки перегиба, асимптоты графика функции). Общая схема исследования функций и построения их графиков.

#### **Тема 9. Интегральное исчисление.**

Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование некоторых видов иррациональностей, интегрирование тригонометрических функций). Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла (замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле). Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

#### **Тема 10. Числовые и степенные ряды**

Понятие числового ряда. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда. Ряды Маклорена и Тейлора.

#### **Тема 11. Функции нескольких переменных.**

Понятия функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные и полный дифференциал функции. Производная по направлению, градиент функции. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Понятие двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Геометрическая интерпретация двойного интеграла.

#### **Тема 12. Дифференциальные уравнения.**

Основные понятия. Общее и частные решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши (условие существования и единственности решения). Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

### **4 Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

#### **4.1 В ходе реализации дисциплины «Математика» используются следующие методы**

текущего контроля успеваемости обучающихся:

*Очная форма обучения*

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Элементы теории множеств.	УО
Тема 2. Матрицы и определители.	Т
Тема 3. Системы линейных уравнений	УО, КР
Тема 4. Вектора на плоскости и в пространстве	Т
Тема 5. Комплексные числа.	Т
Тема 6 Элементы аналитической геометрии.	УО, Т
Тема 7. Функции одной переменной.	УО
Тема 8 Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Т, КР
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	УО, КР
Тема 10. Числовые и степенные ряды	УО
Тема 11. Функции нескольких переменных	УО, КР
Тема 12. Дифференциальные уравнения	Т

*Заочная форма обучения*

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Элементы теории множеств.	
Тема 2. Матрицы и определители.	УО
Тема 3. Системы линейных уравнений	УО
Тема 4. Вектора на плоскости и в пространстве	УО
Тема 5. Комплексные числа.	
Тема 6 Элементы аналитической геометрии.	
Тема 7. Функции одной переменной.	УО
Тема 8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	УО, КР
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	УО, КР
Тема 10. Числовые и степенные ряды	
Тема 11. Функции нескольких переменных	УО
Тема 12. Дифференциальные уравнения	

Устный опрос готовности по теме лекций, опросы обучающихся проводятся на практических занятиях.

На практические занятия обучающийся должен приходить, имея при себе конспекты лекций и иные пособия по тематике адаптационной дисциплины и активно участвовать в обсуждении поставленных вопросов.

Видами заданий, для самостоятельной работы обучающихся могут быть - для овладения знаниями по программе учебного курса: чтения текста (учебника, дополнительной литературы); конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; учебно-исследовательская работа; целевое использование компьютерной техники, интернета, аудио — и видеозаписей и др.).

Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин.) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее роль и значение для подготовки специалистов таможенного дела. На практическом занятии обучающиеся под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Для усиления активности обучающихся и закрепления их знаний преподаватель должен привлекать к участию в обсуждении вопросов возможно большее количество обучающихся. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподавателю целесообразно давать оценку выступлений, акцентировать внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- проверки выполнения домашних заданий;
- по результатам выполнения тестов

Критерии оценивания опроса:

- содержание и формулировки ответов на вопросы;
- полнота и адекватность ответов.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости

### Типовые оценочные материалы по теме 1

#### Типовые вопросы для опроса по теме 1 Элементы теории множеств

##### Простые вопросы

1. Определение множества. Приведите основные понятия и определения
2. Перечислите виды числовых множеств
3. Перечислите основные операции над множествами.

##### Обычные вопросы

4. Приведите диаграммы Венна для основных операций над множествами
5. Изобразите на координатной прямой перечисленные множества:  
а)  $N$ ,  $(-1,5 \leq x \leq 6,7)$ ;  
б)  $M = \{x | x \in A\}$   $A = \{x | x < 0\}$ ;  $Z$ ,  $B = \{x | -3 < x < 7\}$

##### Сложные вопросы

6. Задайте множество другим способом (если это возможно):  $N$ ,  $(x \leq 9)$ ; б)  $A = \{-4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$
7. Найдите пересечение множеств  $A = \{a, b, c, d, e\}$  и  $B = \{b, d, e, g, k\}$ .
8. Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = \{x | -2/5 \leq x \leq 7/3\}$ ,  $B = \{x | -1/4 \leq x \leq 3\}$ .
9. Найдите разность множеств  $A$  и  $B$ , если  $A = \{x | -2/5 \leq x \leq 7/3\}$ ,  $B = \{x | -1/4 \leq x \leq 3\}$ .
10. Найдите пересечение множеств  $A = \{1, 3, 5, 7, 8\}$  и  $B = \{0, 1, 5, 6, 7\}$ .

### Типовые оценочные материалы по теме 2 Матрицы и определители

## Тест

### 1 вариант

1. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить определитель матрицы  $\begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 10 & -4 \end{pmatrix}$ .

- 1) -10      2) 0      3) 10      4) 20

2. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Решить неравенство  $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & x \end{vmatrix} > 0$

- 1)  $x < 2$       2)  $x = 2$       3)  $x < -2$       4)  $x > -2$

3. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов:

Задача: Вычислить определитель  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \\ -2 & 2 & 4 \end{vmatrix}$ :

- 1) 3      2) 12      3) 10      4) -12

4. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 5 & -12 \end{pmatrix}$ .

- 1) 0      2) 1      3) 2      4) 3

5. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Транспонировать матрицу  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \\ -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

- 3)  $\begin{pmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \\ 1 & -5 & -2 \end{pmatrix}$

6. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $A \cdot B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$       3)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

7. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $2A$ , где  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 23 & 20 \\ 24 & -25 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 8 & -10 \end{pmatrix}$       3)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

8. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $2AE - EA$ , где  $E$  – единичная матрица, а  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$       2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$       3)  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$       4)  $\begin{pmatrix} -2 & -4 \\ -3 & -8 \end{pmatrix}$

9. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов.

Задача: Найти размерность произведения матриц  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

- 2x2      2) 4x4      3) 2x3      4) 3x2

10. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,25 & 0,5 \\ 0,5 & -0,5 & 0 \\ 1,25 & 0,25 & -0,5 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,5 & 1,25 \\ 0,25 & -0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0 & -0,5 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -12 & 4 & 8 \\ 8 & -8 & 0 \\ 20 & 4 & -8 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & -1/3 & 1/3 \\ 1 & 2/3 & 1/3 \end{pmatrix}$

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	4	3	2	3	2	1	3	1

2 вариант

1.Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ .

- 1) 2            2) -2            3) 10            4) 16

2. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Решить неравенство  $\begin{vmatrix} x & 9 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} < 0$

- 1)  $x \leq 3$     2)  $x = 3$     3)  $x < -3$     4)  $x > -3$

3. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов:

Задача: Вычислить определитель :  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 6 & -1 \\ 2 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

- 1) 3            2) 12            3) 10            4) -12

4. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

- 1) 0            2) 1            3) 2            4) 3

5. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Транспонировать матрицу  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ -3 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & -3 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -3 & -1 & -1 \\ 3 & -2 & 0 \\ -3 & -2 & 0 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 3 & -3 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

6.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $A-B$ , где  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} -2 & -5 \\ 14 & 34 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} -5 & 0 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$

7.Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $-3A$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} -13 & -23 \\ -33 & -43 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} -31 & -32 \\ -33 & -34 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 9 & 12 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} -3 & -6 \\ -9 & -12 \end{pmatrix}$

8.. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие  $AE+3EA$ , где  $E$  – единичная матрица, а  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 0 & 6 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$     3)  $\begin{pmatrix} 0 & 8 \\ -4 & 4 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

9. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов.

Задача: Найти размерность произведения матриц  $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -10 \\ 5 \end{pmatrix}$ .

- 1)  $2 \times 2$     2)  $2 \times 1$     3)  $2 \times 3$     4)  $3 \times 2$

10. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти обратную матрицу к матрице  $A = \begin{pmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & -1 \\ -3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

- 1)  $\begin{pmatrix} 0,75 & -0,25 & -0,5 \\ -0,5 & 0,5 & 0 \\ -1,25 & -0,25 & 0,5 \end{pmatrix}$     2)  $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,5 & 1,25 \\ 0,25 & -0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0 & -0,5 \end{pmatrix}$

- 3)  $\begin{pmatrix} -1 & 4 & -8 \\ 8 & 8 & 0 \\ 20 & -4 & 8 \end{pmatrix}$     4)  $\begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/3 & -1/3 & 1/3 \\ 1 & 2/3 & 1/3 \end{pmatrix}$

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	3	4	4	2	4	3	2	1

### Типовые оценочные материалы по теме 3

#### Типовые вопросы для устного опроса по теме 3: СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ (СЛАУ)

##### 1 вариант

- Уточните, может ли ранг расширенной матрицы быть меньше ранга основной матрицы системы линейных уравнений?
- Уточните, может ли система иметь ровно 7 решений?
- Запишите условие совместности СЛАУ.
- Уточните, можно ли метод Крамера применяться для решения неопределенных СЛАУ?
- Уточните, можно ли сделать однозначный вывод о том, что СЛАУ только несовместна, если определитель основной матрицы системы равен нулю?

##### 2 вариант

Уточните, может ли ранг расширенной матрицы однородной СЛАУ быть больше ранга основной матрицы.

Уточните, может ли определенная СЛАУ иметь ровно 2 решения.

Запишите условие определенности однородной СЛАУ.

Уточните, можно ли для решения неопределенных СЛАУ применяться матричный метод.

Определите правило для нахождения числа свободных неизвестных в неопределенных СЛАУ.

### Контрольная работа по теме 3

#### Вариант 1

1. Вычислить:

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

2. Найти  $AB - B^T$ , если

$$A = \begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 1 \end{vmatrix}; \quad B = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -4 & 3 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему по формулам Крамера:

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

#### Вариант 2

1. Вычислить:

$$\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 & -3 \\ 9 & 5 & 3 & -7 \\ 13 & 7 & 4 & -14 \\ 25 & 13 & 4 & -21 \end{vmatrix}$$

2. Найти  $A^2 - 4B$ , если

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ -1 & 3 & 0 \end{vmatrix}; \quad B = \begin{vmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \\ 0 & -1 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему методом Гаусса:

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

### Вариант 3

1. Вычислить:

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

2. Найти  $(AB)^T$ , если

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & 0 & 3 \end{vmatrix}; \quad B = \begin{vmatrix} -1 & 5 & 2 \\ 3 & 7 & -2 \\ 7 & 4 & 8 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему с помощью обратной матрицы:

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

### Типовые оценочные материалы по теме 4 «Векторы на плоскости и в пространстве»

#### Тест

#### 1 вариант

1. Определить длину вектора  $\vec{a} = \{1; 2; 2\}$

1) 2                                      2) -6;                                      3) 6;                                      4) 3  
2. Определить сумму двух векторов  $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$

1)  $\{2; 3; 2\}$                                       2)  $\{3; 3; 3\}$                                       3) 7                                      4)  $\{2; 1; 5\}$

3. Определить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = \{3; 1; 4\}$  и  $\vec{b} = \{1; 2; 0\}$

1) 5                                      2) 11                                      3) 1                                      4) 6

4. Определить вектор, не являющийся ортом

1)  $\{1; 0; 0\}$                                       2)  $\{1; 1; 1\}$                                       3)  $\{0; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\}$                                       4)  $\{\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}\}$

5. Определить при каком  $m$  векторы  $\vec{a} = \{2; 5; -1\}$  и  $\vec{b} = \{m; 1; 7\}$

ортогональны?

1) 0                                      2) 7                                      3) 1                                      4) -1

6. При каких значениях  $(\alpha; \beta)$  векторы  $\vec{a} = \{2; \alpha; -4\}$  и  $\vec{b} = \{-1; 1; \beta\}$  будут коллинеарны?

1)  $(-2; 2)$                                       2)  $(1; -1)$                                       3)  $(2; -2)$                                       4)  $(-1; 1)$

7. Определить при каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = \{2; 5; 27\}$ ,  $\vec{b} = \{m; 1; 7\}$  и  $\vec{c} = \{1; 1; 3\}$  будут компланарны?

1) 0                                      2) 1,75                                      3) -0,5                                      4) 7

8. Среди перечисленных свойств смешанного произведения указать лишнее:

1) неравенство треугольника                                      2) антикоммутативность                                      3) ассоциативность

9. Выбрать пространство, которое не является евклидовым

- 1)  $C[a, b]$                       2)  $R^n$                       3)  $V^n$                       4)  $M_{mn}$

10. Определить собственные значения линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

- 1) 0                      2) 2                      3) 3                      4) -1

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	4	1	2	3	1	1	1	4	2

**2 вариант**

2. Определить длину вектора  $\vec{a} = \{4; -4; -2\}$

- 1) 2                      2) -6;                      3) 6;                      4) 3

2. Определить сумму двух векторов  $\vec{a} = \vec{i} + 4\vec{j}$  и  $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$

- 1)  $\{2; 3; 2\}$                       2)  $\{3; 3; 3\}$                       3) 7                      4)  $\{2; 1; 5\}$

3. Определить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = \{-1; 2; -3\}$  и  $\vec{b} = \{-4; 0; 1\}$

- 1) 5                      2) 11                      3) 1                      4) 6

4. Определить вектор, не являющийся ортом

- 1)  $\{0; -1; 0\}$                       2)  $\{1; 1; -1\}$                       3)  $\{0,6; 0; 0,4\}$                       4)  $\{\frac{2}{3}; -\frac{1}{3}; \frac{2}{3}\}$

5. Определить при каком  $m$  векторы  $\vec{a} = \{-2; 5; -1\}$  и  $\vec{b} = \{4; m; 7\}$

ортогональны?

- 1) 0                      2) 7                      3) 1                      4) 3

6. При каких значениях  $(\alpha; \beta)$  векторы  $\vec{a} = \{\alpha; -2; 6\}$  и  $\vec{b} = \{2; \beta; -12\}$  будут коллинеарны?

- 1)  $(-2; 2)$                       2)  $(1; -1)$                       3)  $(2; -2)$                       4)  $(-1; 4)$

7. Определить при каком значении  $m$  векторы  $\vec{a} = \{-4; -5; -6\}$ ,  $\vec{b} = \{7; m; 9\}$  и  $\vec{c} = \{1; 2; 3\}$  будут компланарны?

- 1) 8                      2) 1,75                      3) -0,5                      4) 7

8. Среди перечисленных свойств векторного произведения указать лишнее:

- 1) абсолютная однородность                      2) антикоммутативность                      3) ассоциативность

9. Выбрать пространство, которое не является нормированным

- 1)  $C[a, b]$                       2)  $R^n$                       3)  $V^n$                       4)  $M_{mn}$

10. Определить собственные значения линейного преобразования, заданного в некотором базисе матрицей

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 1 \\ 0 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

- 2) 0                      2) 2                      3) 3                      4) 5

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	3	2	3	4	8	1	4	4

$\mathbb{R}^2$ . 1. Найти координаты вектора  $x=(7;10)$  в базисе  $e_1=(1;2), e_2=(3;4)$  пространства

2. Даны векторы  $a=2i+j+k$  и  $b=(1;1;2)$ . Найти  $a + b$ ,  $a-2b$  и единичный вектор, перпендикулярный данным векторам.

3. С помощью векторного произведения вычислить площадь треугольника с вершинами в точках  $A(2;1;0)$ ,  $B(-2;4;1)$ ,  $C(-3;-8;4)$ .

4. Найти значение матричного многочлена  $f(A)$ , если

$$f(x)=x^3-3x^2+2x-2, \mathbf{A} = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

5. Решить матричное уравнение

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

6. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 14 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 11 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$

двумя способами: а) методом обратной матрицы, б) методом Крамера.

7. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 23 \\ 3x_1 + 5x_2 - x_3 + 9x_4 = 33 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 4x_4 = 10 \\ 3x_1 + x_2 + 4x_3 + 3x_4 = -3 \end{cases}$$

## Типовые оценочные материалы по теме 5

### Тест по теме «Комплексные числа»

**1. Комплексные числа были введены для получения дополнительных возможностей при решении:**

- а) систем линейных уравнений
- б) квадратных уравнений
- в) показательных уравнений
- г) тригонометрических уравнений

2. Что представляет собой число  $i$ :

- а) число, квадратный корень из которого равен  $-1$
- б) число, квадрат которого равен  $-1$
- в) число, квадратный корень из которого равен  $1$
- г) число, квадрат которого равен  $1$

3. Числа  $5$ ;  $3-6i$ ;  $2,7$ ;  $2i$  принадлежат множеству:

- а) действительных чисел
- б) мнимых чисел
- в) иррациональных чисел
- г) комплексных чисел

4. Числа  $a+bi$  и  $a-bi$  называются:

- а) сопряженными
- б) противоположными
- в) обратными
- г) мнимыми

5. На координатной плоскости комплексное число изображается:

- а) точкой или радиус-вектором
- б) отрезком

- в) плоской геометрической фигурой
  - г) заштрихованной частью плоскости
6. Аргументом комплексного числа называется:

- а) вещественная часть комплексного числа
- б) мнимая часть комплексного числа
- в) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается

комплексное число

г) угол, который радиус-вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное число, образует с осью  $Ox$

7. Модулем комплексного числа называется:

- а) данное комплексное число без учета знака
- б) вектор от начала координат до точки, в виде которой отображается комплексное

число

в) расстояние от начала координат до точки, в виде которой отображается

комплексное число

г) сумма вещественной и мнимой части

8. На комплексной плоскости числу  $i$  соответствует точка с координатами:

- а) (0;0)
- б) (1;1)
- в) (1;0)
- г) (0;1)

9. Модуль комплексного числа  $z = 4 + 3i$  равен:

- а) 25
- б) 1
- в) 7
- г) 5

10. Вычислить:  $(3-i) + (-1+2i)$

- а)  $2+i$
- б)  $4+3i$
- в)  $2+3i$
- г)  $-3-2i$

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
б	б	г	а	а	г	в	г	а	а

**2 вариант**

**Типовые оценочные материалы по теме 6 Элементы аналитической геометрии**

**Тест №1**

**1 вариант**

1. Определить, какое уравнение не соответствует линейной форме

- 1)  $5x + y - 3z = 0$
- 2)  $y = 3x + 2$
- 3)  $x^2 = 2 - y$
- 4)  $x = -4$

2. Определить координаты вектора нормали, если  $x + 2y - 3z = 4$

- 1)  $\vec{n} = \{1, 2, 3, 4\}$
- 2)  $\vec{n} = \{1, 2, 3\}$
- 3)  $\vec{n} = \{1, 2, -3, 4\}$
- 4)  $\vec{n} = \{1, 2, -3\}$

3. Определить, какая из перечисленных ниже точек принадлежит прямой  $2x - y = 4$

- 1) (1;0);
- 2) (0;4);
- 3) (1;-2);
- 4) (1;2)

4. Определить координаты направляющего вектора прямой  $\frac{x-3}{3} = \frac{y+1}{2}$

- 1)  $\vec{s} = \{2, 3\}$
- 2)  $\vec{s} = \{-2, 3\}$
- 3)  $\vec{s} = \{3, 2\}$
- 4)  $\vec{s} = \{-3; 2\}$

5. Определить прямую, перпендикулярную прямой  $2x + y = 4$

- 1)  $2x - y = 1$       2)  $x + 2y = 2$       3)  $-2x + y = 4$       4)  $x - 2y = 1$

6. Определить плоскость, параллельную векторам  $\vec{a} = \{3, -1, 4\}$  и  $\vec{b} = \{-6, 2, 5\}$

- 1)  $x + 3y = 5$       2)  $3x - y + 4z = 0$       3)  $x - 3y = 2$       4)

$4x + y - 3z = 2$

7. Определить плоскость, параллельную плоскости  $4x + y - 3z = 2$

- 1)  $x = 2$       2)  $y + 2z = 3$       3)  $x + y + z = 4$       4)

$3y - 3z - 6x = 1$

8. Определить плоскость, параллельную оси  $OZ$

- 1)  $z = 2$       2)  $x + y = 1$       3)  $z = x + y$       4)  $x + z = 3$

9. Определить расстояние от точки  $M(1; 0; -1)$  до плоскости  $x - \sqrt{14}y + 7z = 10$

- 1) 1      2) -7      3) 10      4) 2

10. Найти плоскость, проходящую через три точки

$M_1(2; 1; 0), M_2(1; -1; 4), M_3(0; 3; 1)$

1)  $10x + 7y + 6z = 27$

2)  $10x - 7y + 6z = 0$

3)  $2x + y = 3$

4)  $3y + z = 0$

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	4	3	3	4	1	4	1	4	1

## 2 вариант

1. Определить, какое уравнение не соответствует линейной форме

1)  $x = \sqrt{y}$

2)  $x + 2y = 4$

3)  $x - 2y + 3z = 0$

4)  $z = 5$

2. Определить координаты вектора нормали, если  $z = 3x - y$

- 1)  $\vec{n} = \{3; -1; 0\}$     2)  $\vec{n} = \{3; -1\}$     3)  $\vec{n} = \{3; -1, -1\}$     4)  $\vec{n} = \{1, 3, -1\}$

3. Определить, какая из перечисленных ниже точек не принадлежит плоскости

$x + 2y - 3z = 6$

- 1)  $(0; -1; 2);$       2)  $(1; 1; -1);$       3)  $(4; 1; 0);$       4)  $(3; 0; -1)$

4. Определить координаты направляющего вектора прямой  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2}$

- 1)  $\vec{s} = \{3, 2\}$     2)  $\vec{s} = \{-3, -2\}$     3)  $\vec{s} = \{2, -3\}$     4)  $\vec{s} = \{2; 3\}$

5. Определить прямую, параллельную прямой  $x + 2y = 2$

- 1)  $y + 2x = 2$       2)  $x - 2y = -2$       3)  $2x - 2y = 1$       4)  $2x - y = 2$

6. Определить плоскость, параллельную векторам  $\vec{a} = \{1, -1, 0\}$  и  $\vec{b} = \{-1, 2, 1\}$

- 1)  $x + y - z = 5$       2)  $x - y + 4z = 0$       3)  $x - 3y - z = 2$       4)

$4x + y - 3z = 2$

7. Определить плоскость, перпендикулярную вектору  $\vec{a} = \{3, -1, 4\}$

- 1)  $-x - y + z = 1$     2)  $x - y + z = 2$     3)  $3x - 4y + z = 0$     4)  $x + y + z = 0$

8. Определить плоскость, непараллельную плоскости  $OXY$

- 1)  $3z = 6$       2)  $0x + 0y + z = 2$       3)  $x = 1$       4)  $z = 1$

9. Определить расстояние от точки  $M(1; 1; 4)$  до плоскости  $2x + 2y + z = 5$

- 1) 0      2) -1      3) 5      4) 1

10. Найти плоскость, проходящую через три точки

$M_1(1; 0; 1), M_2(1; 1; 0), M_3(0; 1; 1)$

1)  $x + y + z = 2$

2)  $x + z = 2$

- 3)  $x+y=1$   
 4)  $x-y+z=2$

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	1	3	4	1	2	3	4	1

**Тест №2**

**1 вариант**

1. Указать, какое из выражений не является квадратичной формой

- 1)  $x^2 - y^2$   
 2)  $6xy$   
 3)  $3x + 2y$   
 4)  $x^2 + 3xy$

2. Указать, какое из следующих уравнений определяет эллипс

- 1)  $16x^2 + 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0;$   
 2)  $y = 2x^2 - 12x + 14.$   
 3)  $16x^2 - 2y^2 + 32x - 100y - 284 = 0;$   
 4)  $y = -\frac{1}{6x^2} + 2x - 7$

3.. Определить тип кривой второго порядка, заданного в полярной системе

координат

$$r = \frac{5}{1 - \cos \varphi}$$

- 1) гипербола                      2) эллипс                      3) парабола                      4) окружность

4. Определить каноническое уравнение гиперболы, если ее полуоси равны

$$a = 5, \quad b = 3$$

- 1)  $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{5} = 1$                       2)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$                       3)  $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{5} = 1$                       4)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$

5. Определить эксцентриситет кривой вида

$$\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$$

- 1) 1                                      2) 0,75                                      3) 1,25                                      4) 0

6. Определить квадратичную форму, соответствующую матрице  $A = \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 3 & 16 \end{pmatrix}$

- 1)  $9x^2 + 6xy + 16y^2$   
 2)  $16x^2 + 6xy + 9y^2$   
 3)  $3x^2 + 3xy + 4y^2$   
 4)  $9x^2 - 3xy + 16y^2$

7. Определить величину эксцентриситета кривой  $y = 2x^2 + 12x + 5$

- 1) 0                                      2) 1                                      3) 1,25                                      4) 0,5

8. Определить расстояние между фокусами гиперболы  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1$

- 1) 8                                      2) 4                                      3) 5                                      4) 10

9. Среди представленных уравнений указать то, которое описывает вырожденный случай кривой второго порядка

- 1)  $x^2 + y^2 = 4$   
 2)  $y^2 = x$   
 3)  $x^2 + y^2 = 0$   
 4)  $y = \frac{1}{x}$

10. Указать тип кривой, асимптоты которой заданы уравнениями  $y = \mp k_1 x + k_2$

- 1) эллипс                                      2) парабола                                      3) гипербола                                      4) окружность

**Ключи:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
3	1	3	2	3	1	2	4	3	3

**2 вариант**

1. Указать, какое из выражений не является квадратичной формой

- 1)  $x^2 + 2y^2$
- 2)  $4x^3 + 2y^2$
- 3)  $5xy$
- 4)  $6x^2 + 4xy + y^2$

2. Указать, какое из следующих уравнений определяет гиперболу

- 1)  $16x^2 + 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0;$
- 2)  $y = 2x^2 - 12x + 14.$
- 3)  $16x^2 - 2y^2 + 32x - 100y - 284 = 0;$
- 4)  $y = -\frac{1}{6x^2} + 2x - 7$

3.. Определить тип кривой второго порядка, заданного в полярной системе координат

$$r = \frac{3}{2 - \cos\varphi}$$

- 1) гипербола
- 2) эллипс
- 3) парабола
- 4) окружность

4. Определить каноническое уравнение эллипса, если ее полуоси равны

$$a = 5, \quad b = 3$$

- 1)  $\frac{x^2}{3} + \frac{y^2}{5} = 1$
- 2)  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$
- 3)  $\frac{x^2}{3} - \frac{y^2}{5} = 1$
- 4)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$

5. Определить эксцентриситет кривой вида  $y^2 = 6x$

- 1) 1
- 2) 0,75
- 3) 1,25
- 4) 0

6. Определить квадратичную форму, соответствующую матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -2 & 25 \end{pmatrix}$

- 1)  $4x^2 - 2xy + 25y^2$
- 2)  $25x^2 - 2xy + 4y^2$
- 3)  $4x^2 - 4xy + 25y^2$
- 4)  $2x^2 - 2xy + 5y^2$

7. Определить величину эксцентриситета кривой  $4x^2 + 8x + 4y^2 - 16y = 20$

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 1,25
- 4) 0,5

8. Определить расстояние между фокусами эллипса  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$

- 1)  $2\sqrt{7}$
- 2) 4
- 3) 5
- 4) 10

9. Среди представленных уравнений указать то, которое описывает вырожденный случай кривой второго порядка

- 1)  $x^2 - y^2 = 4$
- 2)  $2 = yx$
- 3)  $x^2 - y^2 = 0$
- 4)  $x = \sqrt{y}$

10. Указать тип замкнутой кривой второго порядка

- 1) эллипс
- 2) парабола
- 3) гипербола
- 4) окружность

**Ключи:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
2	3	2	4	1	3	1	1	3	1

**Вопросы для устного опроса по теме 6**

### 1 вариант

Укажите способы задания прямой в пространстве?

Запишите условие параллельности прямых в пространстве.

Перечислите, какие поверхности задаются квадратическими формами в пространстве.

Запишите уравнение однополостного гиперболоида.

Перечислите, какие поверхности задаются линейными формами в пространстве.

Запишите уравнение эллиптического параболоида.

Запишите в общем виде уравнение кругового конуса с центром в точке  $C(-1;2;0)$ .

**Типовые оценочные материалы по теме 7 Функции одной переменной.**

**Типовые вопросы для опроса по теме 7**

#### Простые вопросы

1. Укажите область определения функции  $y = \sqrt{\ln x}$

2. Дайте определение предела функции

3. Запишите данное утверждение в предельной форме

$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta = \delta(\varepsilon) > 0: \forall x \in U(x_0) = (x_0 - \delta, x_0) \cup (x_0, x_0 + \delta) \Rightarrow |f(x) - 1| < \varepsilon$

4. Дайте определение бесконечно малой величины

5. Дайте определение бесконечно большой величины

6. Укажите условие, при котором две бесконечно малые являются

«эквивалентными бесконечно-малыми»

#### Сложные вопросы

7. Укажите значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x}$

8. Чему равен предел

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$$

9. Укажите значение предела

$$\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$$

10. Укажите значение предела

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 3 \operatorname{tg}^2 x)^{\operatorname{ctg}^2 x}$$

#### Обычные вопросы

11. Назовите замечательные пределы

12. Перечислите типы неопределенностей

13. Дайте определение непрерывной функции в точке и на интервале

14. Приведите примеры элементарных функций

15. Укажите виды разрыва функции

Типовые оценочные материалы по теме 8 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

**Типовой тест по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

1. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов:

Вопрос: Какое из нижеперечисленных предложений определяет производную функцию (когда приращение аргумента стремится к нулю)

1) Отношение приращения функции к приращению аргумента

2) Предел отношения функции к приращению аргумента

3) Отношение функции к пределу аргумента

4) Отношение предела функции к аргументу

5) Предел отношения приращения функции к приращению аргумента

2. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов:

Вопрос: Производная обратной функции равна

- 1)  $\frac{y'_t}{x'_t}$                       2)  $-\frac{1}{x'_y}$                       3)  $\frac{x'_t}{y'_t}$                       4)  $\frac{1}{x'_y}$

3. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов:

Вопрос: Условие  $f(x_0) \geq f(x)$ , если  $x_0 < x$  соответствует функции, которая

- 1) возрастает;  
2) не убывает;  
3) не возрастает;  
4) убывает.

4. Указать лишнее

Вопрос:  $f'(x_0)=0$ , если:

- 1)  $x_0$  – точка экстремума  
2)  $f(x)=0$   
3)  $f(x)=\text{const}$   
4)  $df(x)>0$

5. Соотнести ответ задачи с одним из перечисленных вариантов :

Задача: Производная функции  $xy = e^{xy}$  равна

- 1)  $\frac{y-ye^{xy}}{xe^{xy}-x}$                       2)  $-\frac{y-ye^{xy}}{xe^{xy}-x}$                       3)  $\frac{ye^{xy}x-e^{xy}}{x^2}$                       4)  $-\frac{ye^{xy}x-e^{xy}}{x^2}$

6. . Соотнести ответ задачи с одним из перечисленных вариантов :

Задача: Производная функции  $\begin{cases} y = \sin t \\ x = \cos t \end{cases}$  равна

- 1)  $\frac{1}{\sin t}$                       2)  $-\frac{1}{\cos t}$                       3)  $\text{tg } t$                       4)  $-\text{ctg } t$

7. Укажите лишнее

Вопрос: Если точка  $x_0$  – точка перегиба графика функции, то

- 1)  $f'(x_0)=0$  и  $f''(x_0)<0$  в окрестности точки  $x_0$   
2)  $f''(x_0)=0$  и  $f''(x_0)>0$  в окрестности точки  $x_0$   
3)  $f''(x_0)=0$  и  $f''(x_0)=0$  в окрестности точки  $x_0$

8. Укажите, при каком условии прямая  $y = kx + b$  является наклонной асимптотой графика функции:

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = k \lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - kx] = b$

2)  $k = f'(x_0)$  и  $b = f(x_0)$

3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{x} = k \lim_{x \rightarrow \infty} [f'(x) - kx] = b$

4) нет верного ответа

9. Соотнести ответ задачи с одним из перечисленных вариантов :

Задача: Найти промежутки возрастания функции  $y = x^2 - 3x + 2$

- 1)  $x \in R$   
2)  $(-\infty; 1] \cup [2; +\infty)$   
3)  $(1, 5; +\infty)$   
4)  $(-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$

10. Указать, какой предел можно вычислить только по правилу Лопиталья

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$

2)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}$

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$

4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \arctg x}{x^2}$

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	4	2	4	1	4	3	1	3	4

**Контрольная работа по теме 8**

- Исследовать и построить график функции
- Записать уравнение касательной и нормали к графику функции в точке  $x_0$

№ варианта	Функция	$x_0$	№ варианта	Функция	$x_0$
1	$\frac{(1-x)^3}{2x^2}$	1	6	$\frac{(4-x)^3}{2(x-3)^2}$	5
2	$\frac{x^2-1}{2x-1}$	2	7	$(x-1)^3\sqrt{x^2}$	1
3	$\frac{x+3}{(x+2)^2}$	1	8	$\frac{x^2}{x^3+1}$	1
4	$\frac{x^2+3}{x+1}$	0	9	$\frac{x^3}{2(x+1)^2}$	2
5	$\frac{x^3}{x^2-1}$	$\sqrt{}$	10	$\frac{3x^2-2x+3}{x^2+1}$	2

Типовые оценочные материалы по теме 9 Интегральное исчисление функции одной переменной

**Контрольная работа по теме 9**

Задание 1. Вычислить неопределенный интеграл

- $\int \frac{dx}{\sin^2(3x-5)}$
- $\int x^2 e^{5x^3} dx$
- $\int \frac{dx}{\sqrt{x+1}+\sqrt{x}}$
- $\int \frac{2x+5}{3x^2+11x+2} dx$
- $\int \sqrt{x} \ln x dx$
- $\int \frac{x+1}{x^2+x^2-2x} dx$
- $\int \frac{\cos^3 x}{\sin^6 x} dx$

Задание 2. Вычислить определенный интеграл при  $m=1, n=2$

$$8. \int_0^{\pi/2} \sin mx \cos nx dx;$$

Задание 3. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость: при  $m=1, n=2$

$$9. \int_n^{+\infty} \frac{dx}{(n^2+x^2) \cdot \operatorname{arctg}(x/n)}$$

Задание 4. Построить чертеж и найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

при  $m=1, n=2$

$$10. y = x^2 + mx - n^2, \quad (mn + n^2) x - (m+n)y + m^2n - n^3 = 0;$$

Типовые оценочные материалы по теме 10 Числовые и степенные ряды

### Типовой тест

1. Укажите ряд, не являющийся знакопеременным

1)  $3 + 5 + 7 + 9 + \dots$

2)  $3 - 5 + 7 - 9 + \dots$

3)  $3 + 5 - 7 + 9 + \dots$

4)  $3 - 5 - 7 - 9 + \dots$

2. Укажите, какой признак используется для исследования знакопеременных

рядов

1) Признак Даламбера

2) Радикальный признак Коши

3) Интегральный признак Коши

4) Признак Лейбница

3. Укажите, какой признак лучше применить для исследования сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+1}{2n^2} \right)^n$$

1) Признак Даламбера

2) Признак Лейбница

3) Радикальный признак Коши

4) Интегральный признак Коши

5) Признак сравнения

4. Укажите условие, являющееся необходимым для разложения функции в ряд

Маклорена

1) периодичность

2) непрерывность

3) бесконечно-дифференцируемая

4) все перечисленные условия

5. Укажите правильные варианты: Если степенной ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} c_n x^n$  сходится в точке 8,

то в точке  $x=3$  ряд:

1) сходится абсолютно;

2) расходится;

3) сходится условно.

4) может сходиться или расходиться.

6. Укажите вид 3-го члена ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3)^n}{3n}$

1)  $-0,0625$

2)  $-3$

3)  $3$

4)  $0,0625$

7. Указать расходящийся ряд

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{n}$

3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$

2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n^2}$

4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n}$

8. Указать радиус сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} n! x^n$

1) 0

2) 1

3) -1

4)  $\infty$

9. Указать лишнее: Для разложения функции  $y = \sin x^2$  использовался :

1) степенной ряд

2) ряд Тейлора

3) ряд Маклорена

4) числовой ряд;

10. Указать область сходимости ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{2n}}{3n+5}$

- 1)  $x=0$                       2)  $x \in R$                       3)  $(-1;1)$                       4)  $[-1;1]$ .

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	4	3	3	1	2	1	1	4	3

### Контрольная работа по теме 10

1. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n(x+4)^n}{\sqrt{2n+1}}$

2. Пользуясь разложением функции в ряд Маклорена, вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{k\pi(1-x) - \sin x}{x^2}$$

3. Вычислить приближенно определенный интеграл, используя разложение подынтегральной функции в ряд Маклорена. Ограничиться двумя членами ряда.

$$\int_0^{0,5} \cos x^2 dx$$

Типовые оценочные материалы по теме 11 Функции нескольких переменных

Типовые вопросы для опроса по теме 11

Дайте определение частной производной функции в точке по  $x$  и по  $y$

В чем состоит геометрический смысл дифференциала функции в точке ?

Что такое градиент функции?

Укажите, в каком направлении производная по направлению принимает наибольшее значение

Найдите значение смешанной производной второго порядка для функции  $z = e^{2x-3y}$

Найти производную по направлению  $\vec{l} = \{3;4\}$  и градиент функции  $z = xy^2 - 2x^2y$  в точке  $M(1,1)$ .

### Контрольная работа по теме 11

1) Найти градиент и его величину в точке  $M(3;4)$  для функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$

2) Найти производную по направлению вектора  $\vec{l} = \{3;3\}$  для функции  $z = \arctg(xy)$  в точке  $M(1;1)$

3) Найти приближенное значение функции  $\arcsin \sqrt{8,01}$

4) Вычислить  $\frac{dz}{dt}$ , если  $z = \arcsin(xy^2)$ ;  $\begin{cases} x = e^t \\ y = \sqrt[4]{t} \end{cases}$

5) Найти локальный экстремум  $z = 3xy^2 - y^3 - x^2$

6) Найти условный экстремум  $\begin{cases} z = 2x^2 + 3y^2 \\ x + y = 1 \quad (x, y \geq 0) \end{cases}$

Типовые оценочные материалы по теме 12 . Дифференциальные уравнения

### Типовой тест

1. Общим решением дифференциального уравнения  $n$ -го порядка называется

а) Решение, в котором произвольным постоянным придаются конкретные числовые значения

- б) Решение, содержащее  $n$  независимых произвольных постоянных
- в) Решение, выраженное относительно независимой переменной
- г) Решение, полученное без интегрирования
2. Дано уравнение вида  $y'' = f(x)$ . Что не относится к цели введения новой функции  $z(x)$  ?
- а)  $z(x) = y'$
- б)  $z'(x) = y''$
- в)  $z(x) = y'''$
- г)  $z'(x) = f(x)$
3. Решением какого уравнения будет функция, выраженная через значение интеграла от правой части уравнения?
- а)  $9ydy = \frac{dx}{\cos^2 x}$
- б)  $y' = x + \sin x$
- в)  $2ydy = \ln x dx$
- г)  $(1+x)dy = 2y dx$
4. Отношение двух однородных функций одинаковых степеней есть однородная функция
- а) Нулевой степени
- б) первой степени
- в) второй степени
- г) Степени на одну ниже степеней исходных функций
5. Какое высказывание не отражает признак уравнения в полных дифференциалах?
- а) Левая часть уравнения представляет собой сумму частных дифференциалов
- б) Частная производная по одной переменной одного слагаемого и частная производная по другой переменной другого слагаемого равны
- в) Общее решение в неявном виде определяется уравнением  $F(x, y) = C$
- г) Выражение, зависящее от  $y$ , входит только в левую часть, а выражение, зависящее от  $x$  - только в правую часть
6. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если
- а) Определитель Вронского равен нулю
- б) Корни характеристического уравнения – комплексные
- в) Корни характеристического уравнения - действительные и различные
- г) Корни характеристического уравнения - вещественные и равные
7. Из тождества, возможного при равенстве коэффициентов при одинаковых степенях  $x$ , получают
- а) Корни характеристического уравнения
- б) Решение однородного уравнения
- в) Дифференциальное уравнение более низкого порядка
- г) Систему уравнений
8. При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется
- а) Замена переменной
- б) Разделение переменных

в) Метод неопределённых коэффициентов

г) Интегрирование по частям

9. Первым шагом решения уравнения  $xy' + y = \ln x + 1$  является

а) Почленное деление уравнения на  $x$

б) Перенос логарифма в левую часть

в) Перенос правой части в левую часть

г) Нахождение логарифма  $x$

10. Частное решение уравнения вида  $y'' - py' = f(x)$ , где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде

а)  $Y = x(Ax + C)$

б)  $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$

в)  $Y = x(Ax + B)$

г)  $Y = x(Ax^2 + Bx)$

**Ключи:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
								0	
б	в	б	а	г	б	г	в	а	в

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данным компетенциям, используются контрольные вопросы, а также задачи.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- проверки выполнения домашних заданий;
- по результатам выполнения тестов

Критерии оценивания опроса:

- содержание и формулировки ответов на вопросы;
- полнота и адекватность ответов.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждаются на заседании кафедры.

## 5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

**5.1** Зачет и экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Устный опрос по билетам. В каждом билете не менее 2-х вопросов.

Зачет и зачет с оценкой могут проводиться на основе компьютерного тестирования в ДОТ или других форм с использованием информационных систем, используемых в институте

**5.2** Оценочные материалы промежуточной аттестации

**5.3**

Экзамен проводится в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения

задачи (кейса)

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы:

1. Устно в ДОТ - в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
2. Письменно в СДО с прокторингом - в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
3. Тестирование в СДО с прокторингом.

### **Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету по дисциплине «Математика»**

1. Матрицы: определение, виды, операции сложения, вычитания, умножения на число, транспонирования.
2. Матрицы: определение, виды, операция умножения матриц.
3. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление и свойства. Определители высших порядков.
4. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
5. Определение обратной матрицы и её вычисление.
6. Системы линейных уравнений, матричная запись системы уравнений, методы решений.
7. Понятия совместной, несовместной, определённой и неопределённой систем линейных уравнений. Ранг матрицы, теорема Кронекера-Капелли.
8. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
10. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
11. Декартова и полярная системы координат.
12. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по координатным осям. Направляющие косинусы вектора. Понятие орта вектора.
13. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический смысл.
14. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический и геометрический смысл.
15. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, геометрический смысл.
16. Прямая на плоскости: виды уравнений.
17. Взаимное расположение прямых на плоскости: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
18. Нормальное уравнение прямой. Отклонение и расстояние точки от прямой на плоскости.
19. Классификация кривых второго порядка.
20. Эллипс: определение, характеристики, каноническое уравнение.
21. Гипербола: определение, каноническое уравнение, характеристики.
22. Парабола: определение, канонические уравнения, характеристики.
23. Уравнения плоскости в пространстве.
24. Уравнения прямой в пространстве.
25. Функция. Основные понятия и определения
26. Числовые последовательности и их пределы
27. Предел функции. Бесконечно малые функции.
28. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.

29. Непрерывность функции. Разрывные функции.
30. Производная функции. Связь дифференцируемости и непрерывности.
31. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
32. Таблица производных. Правила дифференцирования.
33. Дифференциал функции его свойства.
34. Правило Лопиталю.
35. Формулировки теорем Ферма, Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.
36. Производные высших порядков.
37. Экстремумы функции одной переменной.
38. Выпуклость, вогнутость, точка перегиба функции.
39. Асимптоты графика функции.
40. Исследование функций с помощью производной. Общий план исследования функций

### Типовые задания к зачету по математике

#### Задание А

**Вычислить пределы, не пользуясь правилом Лопиталю :**

1. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 3}{2 - 3x^3};$$

2. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x^2 - x - 2};$$

3. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 4} - x);$$

4. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{5 \arcsin x};$$

5. Вычислить предел

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x+2} \right)^{x-1}.$$

6. Вычислить предел отношения двух функций, пользуясь правилом Лопиталю:

#### Задание В. Найти производные функций:

**Пример 1.** Найти производную функции

**Пример 2.** Найти производную функции

$$y = x^3 + 5 - 3x \sin x.$$

**Пример 3.** Найти производную функции

$$y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{e^x - 3}{2};$$

**Пример 4.** Найти производную функции

$$y = \ln(x + \sqrt{1 + x^2});$$

**Пример 5.**

а)  $y = 3^{\cos^2 x}$ ; б)  $y = \cos \ln^2 x$ ;

в)

$$\begin{cases} x = t^2 + 1 \\ y = t \end{cases}$$

г)  $\sin x - \cos(x - y) = 0$ .

**Пример 6.** Вычислить предел отношения двух функций, пользуясь правилом Лопиталя:

а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 2x}{x^2 - 2x + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{2x^2}$ ; в)

### Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика»

1. Понятие множества, способы задания и графического представления
2. Виды числовых множеств
3. Определение произвольной матрицы. Сложение матриц и умножение на число, свойства этих операций.
4. Операции транспонирования и произведения матриц.
5. Ранг матрицы. Вырожденная, обратная матрицы.
6. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Характеристический многочлен.
7. Понятие определителя. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков.
8. Основные свойства определителей.
9. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа о разложении определителя.
10. Нахождение обратной матрицы.
11. Основные понятия и определения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли.
12. Однородная система линейных уравнений и теоремы о ее решениях.
13. Метод Гаусса решения СЛАУ.
14. Метод Крамера решения СЛАУ.
15. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы
16. Уравнение линии. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой через одну (с заданным угловым коэффициентом) и две заданные точки.
17. Уравнение прямой в отрезках на осях. Нормальное уравнение прямой
18. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости.
19. Линии 2-го порядка. Эллипс, его параметры. Окружность.
20. Гипербола, парабола и их параметры.
21. Понятие вектора в пространстве. Коллинеарность векторов. Компланарность векторов.
22. Операции на векторах в пространстве.
23. Общее уравнение поверхности и линии в пространстве.

24. Уравнение плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
25. Уравнение прямой в пространстве в общем виде. Направляющий вектор, каноническое и параметрическое уравнение прямой.
26. Условия параллельности и перпендикулярности 2-х прямых и прямой и плоскости в пространстве.
27. Векторное пространство: понятие  $n$ -вектора, операции суммы векторов и произведения вектора на число, свойства операций.
28. Скалярное произведение векторов и его свойства. Ортогональность векторов
29. Векторное произведение векторов и его свойства.
30. Смешанное произведение векторов и его свойства.
31. Система векторов и ее линейная зависимость и независимость.
32. Линейное пространство и его базис.
33. Разложение вектора, по базису.
34. Понятие линейного оператора и его матрицы.
35. Определение функции. Способы задания функции.
36. Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.
37. Односторонние пределы.
38. Непрерывность функции в точке.
39. Непрерывность функции в интервале. Действия с непрерывными функциями.
40. Разрывы функции. Классификация разрывов
41. Производная функции. Геометрический смысл производной.
42. Теоремы о производной суммы, произведения и частного.
43. Производная сложной и обратной функции. Понятие о логарифмической производной.
44. Дифференциал, связь дифференциала и приращения функции.
45. Производные и дифференциалы высших порядков.
46. Производные основных элементарных функций. Теорема Ферма.
47. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа.
48. Теорема Коши. Формулы Тейлора и Маклорена.
49. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.
50. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла
51. Непосредственное интегрирование. Метод подстановки.
52. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
53. Интегрирование различных функций (рациональных дробей, иррациональностей, тригонометрических функций). Универсальная тригонометрическая подстановка.
54. Определенный интеграл. Интегральная сумма Римана
55. Связь неопределенного интеграла с определенным. Формула Ньютона-Лейбница.
56. Свойства определенного интеграла.
57. Вычисление определенного интеграла по частям. Вычисление определенного интеграла по частям и заменой переменной
58. Практические приложения определенного интеграла.
59. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода
60. Функции нескольких переменных. (ФНП). Определение, область существования. Линии уровня.
61. Предел и непрерывность ФНП
62. Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
63. Частные производные высших порядков. Смешанные производные.

64. Экстремумы функции 2-х переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
65. Условный экстремум
66. Градиент функции двух переменных. Производная по направлению.
67. Дифференциальные уравнения 1 –го порядка
68. Линейные дифференциальные уравнения 2 –го порядка
69. Числовые ряды.
70. Степенные ряды

### Типовые контрольные задания на экзамен:

#### Решить задачу:

- 1) Вычислить норму  $\| [3\mathbf{a} - b, 7b - 2\mathbf{a}] \|$ , если  $\|\mathbf{a}\| = 2, \|\mathbf{b}\| = 3, \varphi = \frac{\pi}{3}$
- 2) Вычислить:  $\sqrt[3]{-8i}$ ;
- 3) Можно ли построить параллелепипед на векторах:  $\vec{x} = \vec{i} - \vec{k}$ ;  $\vec{y} = \vec{i} - \vec{j} - \vec{k}$  ;  $\vec{z} = \vec{j} - 2\vec{k}$  .
- 4) Определить тип кривой и найти ее характеристики

$$16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0;$$

- 5) Вычислить 
$$\begin{vmatrix} x & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & y & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & z & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & a & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b \end{vmatrix}$$

- 6) Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} 2x - y = (-1, 0, 0) \\ x + 2y - z = (-2, -2, 1) \\ y + z = (-2, -5, 0) \end{cases}$$

- 7) Достроить базис до ортогонального  $\vec{x} = \{0; 4; -1\}$ ,  $\vec{y} = \{4; 1; 4\}$

- 8) Найти обратную матрицу, если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ .

- 9) Решить неравенство 
$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 0.$$

- 10) Проверить, лежат ли точки в одной плоскости, если A(2,1,-1), B(0,0,0), C(1,1,-1), D(3,2,-1).

- 11) Найти угол между прямой  $\frac{x-2}{-1} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{2}$  и плоскостью  $2x + y - 4z + 1 = 0$ .

- 12). Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+2}{x} \right)^x$

- 13). Исследовать на непрерывность функцию  $y = e^{\frac{1}{x-1}}$

- 14) Вычислить производную  $y = x^2 e^{x^2} \sin 5x$

- 15) Найти градиент и его величину в точке M (e;1) для функции  $y = \ln(xy^2)$

- 16) Вычислить  $\frac{\partial z}{\partial u}$ , если  $z = \ln \frac{x}{y}$ ,  $\begin{cases} x = u + 3v \\ y = u * v^2 \end{cases}$

- 17) Найти локальный экстремум  $z = 2y^3 + x^2y + 5y^2 + x^2 - 1$

- 18) Найти условный экстремум  $\begin{cases} z = x + y \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 2 \end{cases}$

- 19) Записать первые четыре члена ряда и исследовать ряд на сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{3n+1}}$$

20) Найти общее решение дифференциального уравнения  $y' = x \cdot e^{2x+3}$ .

Неопределенные, определенные и несобственные интегралы

21). Найти неопределенные интегралы.

1. а)  $\int \frac{2 + \ln(x-1)}{x-1} dx$ ; б)  $\int (1+3x^2) \sin x dx$ ; в)  $\int \frac{x+1}{x^3-1} dx$ ; г)  $\int \frac{\sin x}{5+3\sin x} dx$
2. а)  $\int \frac{x + \operatorname{arctg} 2x}{1+4x^2} dx$ ; б)  $\int x \ln^2 x dx$ ; в)  $\int \frac{2x^3-1}{x^2+x-6} dx$ ; г)  $\int \sqrt{\frac{2-x}{x-6}} dx$
3. а)  $\int \frac{1-\sqrt{2+\ln x}}{x} dx$ ; б)  $\int x^2 \cos^2 x dx$ ; в)  $\int \frac{x+3}{x^3+x^2-2x} dx$ ; г)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(4x+1)^2 + \sqrt{4x+1}}}$
4. а)  $\int \frac{e^{2x}}{\sqrt[4]{e^x+2}} dx$ ; б)  $\int x^2 e^{\frac{x}{2}} dx$ ; в)  $\int \frac{4x^3+x^2+2}{x(x-1)(x-2)} dx$ ; г)  $\int \frac{\cos x}{2+\cos x} dx$
5. а)  $\int \frac{(\arcsin x)^3 - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ ; б)  $\int \sqrt{x} \ln^2 x dx$ ; в)  $\int \frac{x^2}{x^4-16} dx$ ; г)  $\int \frac{\cos x}{5+4\cos x} dx$
6. а)  $\int \frac{x^2-1}{(x^3-3x+4)^2} dx$ ; б)  $\int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$ ; в)  $\int \frac{dx}{x^3-1}$ ; г)  $\int \frac{dx}{4\sin x + 3\cos x + 5}$
7. а)  $\int \frac{x \cos x + \sin x}{(x \sin x)^3} dx$ ; б)  $\int (5-3x) e^{-3x} dx$ ; в)  $\int \frac{x}{x^3+1} dx$ ; г)  $\int \sqrt{\frac{4-x}{x-12}} dx$
8. а)  $\int \operatorname{tg} x \ln \cos x dx$ ; б)  $\int (8-5x) \cos 3x dx$ ; в)  $\int \frac{x}{x^3-1} dx$ ; г)  $\int \operatorname{ctg}^4 x dx$
9. а)  $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^2 \sqrt{1-x^2}}$ ; б)  $\int x^2 5^{-x} dx$ ; в)  $\int \frac{dx}{x^3+x^2+x+1}$ ; г)  $\int \operatorname{tg}^4 x dx$
10. а)  $\int \frac{dx}{\sin^2 x (3 \operatorname{ctg} x + 1)}$ ; б)  $\int \frac{\ln^2 x}{\sqrt{x}} dx$ ; в)  $\int \frac{dx}{x^4-81}$ ; г)  $\int \frac{dx}{(1+\sqrt[4]{x})^3 \sqrt{x}}$

22) Вычислить определенные интегралы.

1. а)  $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx$ ; б)  $\int_{-3}^0 (x^2+6x+9) \sin 2x dx$
2. а)  $\int_0^{\pi/4} \operatorname{tg} x \ln \cos x dx$ ; б)  $\int_1^8 \frac{\ln^2 x}{\sqrt[3]{x^2}} dx$
3. а)  $\int_0^1 \frac{3 \operatorname{arctg} x - x}{1+x^2} dx$ ; б)  $\int_0^{\frac{1}{2}} x \ln(1-x^2) dx$

$$\begin{array}{ll}
4. \text{ a) } \int_1^{\sqrt{2}} \sqrt{2-x^2} dx; & \text{ б) } \int_0^1 \ln(x+1) dx \\
5. \text{ a) } \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}; & \text{ б) } \int_0^{2\pi} (3-7x^2) \cos 2x dx \\
6. \text{ a) } \int_1^5 \frac{x dx}{\sqrt{4x+5}}; & \text{ б) } \int_{-2}^0 (x^2+2) e^{x/2} dx \\
7. \text{ a) } \int_1^e \frac{\cos(\ln x)}{x} dx; & \text{ б) } \int_0^1 x \operatorname{arctg} x dx \\
8. \text{ a) } \int_0^1 \frac{x^2}{1+x^6} dx; & \text{ б) } \int_0^{\pi/4} x^2 \cos 2x dx \\
9. \text{ a) } \int_1^e \frac{dx}{x(1+\ln^2 x)} dx; & \text{ б) } \int_0^1 x^2 e^{3x} dx \\
10. \text{ a) } \int_1^6 \frac{dx}{1+\sqrt{3x-2}}; & \text{ б) } \int_{-2}^0 (x+2)^2 \cos 3x dx
\end{array}$$

23) Вычислить несобственные интегралы (или установить их расходимость).

$$\begin{array}{ll}
1. \int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x} & 2. \int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx \\
3. \int_1^{e^2} \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}} & 4. \int_0^1 \frac{x^4}{\sqrt{1-x^5}} dx \\
5. \int_1^2 \frac{dx}{x \ln x} & 6. \int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}} \\
7. \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+6x+11} & 8. \int_0^2 \frac{x^3}{\sqrt{4-x^2}} dx \\
9. \int_{-\infty}^{-3} \frac{x}{(x^2+1)^2} dx & 10. \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-3)^2}}
\end{array}$$

Экзамен проводится в период сессии в соответствии с текущим графиком учебного процесса, утвержденным в соответствии с установленным в СЗИУ порядком. Продолжительность экзамена для каждого студента не может превышать четырех академических часов. Экзамен не может начинаться ранее 9.00 часов и заканчиваться позднее 21.00 часа. Экзамен проводится в аудитории, в которую запускаются одновременно не более 5 человек. Время на подготовку ответов по билету каждому обучающемуся отводится 45 минут. При явке на экзамен обучающийся должен иметь при себе зачетную книжку. Во время зачета обучающиеся по решению преподавателя могут пользоваться учебной программой дисциплины и справочной литературой.

Во время экзамена проверяется этап освоения компетенции ПКo2 ОС-1

Во время проверки сформированности этапа компетенции ПКo2 ОС-1

оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные положения математического анализа , линейной алгебры, теории вероятностей;
- представление хода и результата решения;
- умение анализировать полученные результаты.
- умение выбирать рациональные методы решения, исходя из данных задачи.

Компонент компетенции	Промежуточный/ключевой индикатор оценивания	Критерий оценивания
ПКo2 ОС-1	использует методы математического анализа для исследования функциональных зависимостей при решении прикладных задач	Зачет 1-5 баллов за ответ, подтверждающий знания в рамках лекций на уровне понятий, 6-8 баллов – в рамках лекций и обязательной литературы, 8-10 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 20 баллов.
ПКo2 ОС-1	использует методы математического анализа для исследования функциональных зависимостей при решении прикладных задач.	Экзамен 1-5 баллов за ответ, подтверждающий знания в рамках лекций на уровне понятий, 6-8 баллов – в рамках лекций и обязательной литературы, 8-10 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 20 баллов.

### 5.3. Показатели и критерии оценивания текущих промежуточных форм контроля

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки

Устный Опрос	Корректность и полнота ответов	<p><b>Сложный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла</p> <p>Правильный, но не аргументированный ответ – 3 балла</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов</p> <p><b>Обычный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 3 балла</p> <p>Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла</p> <p>Неверный ответ – 0 баллов.</p> <p><b>Простой вопрос:</b> Правильный ответ – 1 балл; Неправильный ответ – 0 баллов</p> <p>Устный Опрос проводится в ходе занятия и его результаты могут быть учтены при оценке посещаемости занятий</p>
Тест	процент правильных ответов на вопросы теста.	<p>Менее 60% – 0 баллов;</p> <p>61 - 75% – 10 баллов;</p> <p>76 - 90% – 15 баллов;</p> <p>91 - 100% – 20 баллов.</p>
Контрольная работа	<p>1) правильность решения;</p> <p>2) корректность выводов</p> <p>3) обоснованность решений</p>	<p>При условии 2 контрольных в семестре, максимальное количество баллов за каждую из них – 10.</p> <p>Если контрольная работа состоит из 5 заданий, то баллы за каждое из них начисляются от 0 до 2</p>
Задание	<p>1)Правильность решений;</p> <p>2)Правильные ответы на вопросы при устной защите заданий</p>	Максимально 5 баллов за одно задание
Расчетное задание	<p>1)Правильность решений;</p> <p>2)Качество оформления отчета;</p> <p>3)Правильные ответы на вопросы при устной защите заданий</p>	Максимально 10 баллов за одно задание
Зачет	<p>В соответствии с балльно-рейтинговой системой</p> <p>Зачет проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 10 баллов на один из 2 теоретических вопросов экзамена и 20 баллов за практическое задание</p>	<p>Критерии оценки ответа на вопросы на зачёте:</p> <p>«Зачтено» ставится в том случае, если студент продемонстрирует знание основных понятий, относящихся к изучаемой дисциплине, правильно ответить, по крайней мере, на один дополнительный вопрос, в состоянии выполнить практическое задание. Ответ</p>

		<p>должен быть логичным и последовательным, либо студент способен уточнить содержание ответа</p> <p>«Не зачтено» ставится в том случае, если студент не демонстрирует знание основных понятий, относящихся к изучаемой дисциплине, не отвечает ни на один дополнительный вопрос, и не в состоянии выполнить практическое задание.</p> <p>51–100 баллов - зачет 0–50 баллов - незачет</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Экзамен	<p>В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 40 баллов. Экзамен проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 10 баллов на один из 2 теоретических вопросов экзамена и 20 баллов за практическое задание</p>	<p>Критерии оценки ответа на вопросы на экзамене:</p> <p>1-5 баллов за ответ, подтверждающий знания в рамках лекций и обязательной литературы, 6-8 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, 8-10 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, с элементами самостоятельного анализа.</p> <p>Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 20 баллов.</p>
---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 5.4 Шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- «Отлично» (А) - от 96 по 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов.

- «Отлично» (В) - от 86 по 95 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (С) - от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) - от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (E) - от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

- «неудовлетворительно» (EX)-от 0 по 50 баллов - теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы носят существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

Критерии оценки ответа на вопросы на зачёте:

«Зачтено» ставится в том случае, если студент продемонстрирует знание основных понятий, относящихся к изучаемой дисциплине, правильно ответить, по крайней мере, на один дополнительный вопрос, в состоянии выполнить практическое задание. Ответ должен быть логичным и последовательным, либо студент способен уточнить содержание ответа

«Не зачтено» ставится в том случае, если студент не демонстрирует знание основных понятий, относящихся к изучаемой дисциплине, не отвечает ни на один дополнительный вопрос, и изложение ответа на вопрос не последовательное и не логичное. При этом студент не в состоянии выполнить практическое задание.

51–100 баллов - зачет

0–50 баллов - незачет

### **Шкала оценивания**

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета.

Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой максимально-расчетное количество баллов за семестр составляет 100, из них в рамках дисциплины отводится:

40 баллов - на промежуточную аттестацию

40 баллов - на работу на практических занятиях

20 баллов – на посещаемость занятий с активным в них участием

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	A
86-95	отлично	B
71-85	хорошо	C
61-70	хорошо	D
51-60	удовлетворительно	E
0-50	неудовлетворительно	EX

## 6. Методические материалы по освоению дисциплины

Обучение по дисциплине «Математика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические работы) и самостоятельной работы обучающихся. Семинарские занятия дисциплины «Математика» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

При подготовке к лекционным занятиям студенту следует ознакомиться с учебно-тематическим планом изучаемой учебной дисциплины, а также с Календарным планом прохождения соответствующего курса - с тем, чтобы иметь возможность вспомнить уже пройденный материал данного курса и на этой основе подготовиться к восприятию новой информации, следуя логике изложения курса преподавателем-лектором.

В процессе лекционного занятия студент ведет свой конспект лекций, делая записи, касающиеся основных тезисов лектора. Это могут быть исходные проблемы и вопросы, ключевые понятия и их определения, важнейшие положения и выводы, существенные оценки и т. д.

В заключительной части лекции студент может задать вопросы преподавателю по содержанию лекции, уточняя и уясняя для себя теоретические моменты, которые остались ему непонятными.

–

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- Следует внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- нужно ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постараться уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- записать возможные вопросы, которые вы планируете задать лектору на лекции.

Подготовка к семинарским занятиям:

- Следует внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, нужно ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выписать основные термины;
- ответить на контрольные вопросы по семинарским занятиям, подготовиться дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уяснить, какие учебные элементы остались для вас неясными и постараться получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

– Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для формирования у студентов навыка совместной работы в коллективе некоторые задания решаются с помощью разбиения на группы методом мозговой атаки

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

#### Подготовка к экзамену.

К экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

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

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

## **7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **7.1 Основная учебная литература:**

1. **Шипачев, В. С.** Начала высшей математики : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168509> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке
2. **Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. проф. Н.Ш. Кремера.** - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — (Серия «Золотой

фонд российских учебников») - ISBN 978-5-238-00991-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028709> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

**3.Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / Красс М.С., Чупрынов Б.П. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 472 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-004467-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/558399> (дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке**

## 7.2 Дополнительная литература

1. Попов, А.М. Высшая математика для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. М. Попов, В. Н. Сотников; по ред. А. М. Попова – 2 изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – 566 с.

3. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] / Д.Т. Письменный.-10е изд., испр.- М.: Айрис-пресс, 2011-608с.: ил.-(Высшее образование). ISBN 978-5-8112-4351-8.

4. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2ч. Ч.1:Учебное пособие для вузов [Текст] / П.Е. Данко, А.Г.Попов, Т.Я. Кожевникова, С.П. Данко.-7е изд., испр.-М.:ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009,-368 с.:ил.

5. Борович З. И. Определители и матрицы : учеб. пособие / З. И. Борович. - изд. 5-е, стер. - СПб.[и др.] : Лань, 2009. - 184 с

## 7.3. Нормативные правовые документы.

Не используются

## 7.4. Интернет-ресурсы.

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

### Русскоязычные ресурсы

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)

2. Научно-практические статьи по экономике и и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)

### Англоязычные ресурсы

Не используются.

## 8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point, для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций .

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-

методические материалы). Система дистанционного обучения Moodle.

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

№ п/п	Наименование
	Компьютерные классы с персональными ЭВМ, объединенными в локальные сети с выходом в Интернет
	Пакет Excel -2013, 2017, professional plus
	Мультимедийные средства в каждом компьютерном классе и в лекционной аудитории
	Браузер, сетевые коммуникационные средства для выхода в Интернет

Компьютерные классы из расчета 1 ПЭВМ для одного обучаемого. Каждому обучающемуся должна быть предоставлена возможность доступа к сетям типа Интернет в течение не менее 20% времени, отведенного на самостоятельную подготовку.