

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 09.03.2023 19:29:57  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9d2

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

**Северо-Западный институт управления – филиал РАНХиГС**

Кафедра безопасности  
*(наименование кафедры)*

УТВЕРЖДЕНА  
решением методической комиссии по  
направлениям 38.05.01  
«Экономическая безопасность»,  
Протокол от «31» августа 2021 г. №

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.Б.33.01 Математика**  
*(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)*  
Обязательная часть

38.05.01 Экономическая безопасность  
*(код, наименование направления подготовки)*

«Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»  
*(профиль)*

экономист  
*(квалификация)*

Очная /заочная  
*(форма обучения)*

Год набора – 2021

Санкт-Петербург, 2021г

**Автор–составитель:**

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

Литвиненкова Зоя Николаевна

**Директор образовательной программы  
«Экономическая безопасность»**

**Тарасова Т.Н.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Содержание и структура дисциплины .....	5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.....	7
4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.....	10...
4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.....	30
4.4. Методические материалы.....	35
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	36
6.1. Основная литература.....	36
6.2. Дополнительная литература.....	37
6.3. Нормативные правовые документы.....	
6.4. Интернет-ресурсы.....	37
6.5. Иные источники.....	
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	38

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

1.1. Дисциплина Б1.О.33.01 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
ПКо2 ОС-1	способен использовать методы математического анализа для решения прикладных задач	ПКо2 ОС -1	Применяет математический анализ для решения прикладных задач Использует знания математики для решения профессиональных задач

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 1.2

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	<b>на уровне знаний:</b> - теорем математического анализа- логики доказательств важнейших теорем, лежащих в основе изучаемого курса математики
		<b>на уровне умений:</b> использовать аппарат математического анализа для решения прикладных задач
		<b>на уровне навыков:</b> - формулировать выводы на основе полученных количественных результатов

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

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

Таблица 2

Вид работы	Трудоемкость (акад/астр.часы)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>324/243</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>128/96</b>
Лекции	64/48
Практические занятия	64/48
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>158/118,53</b>
Контроль	<b>36/27</b>
Формы текущего контроля	КР 130/97,5
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

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

Таблица 2а

Вид работы	Трудоемкость (акад/астр.часы)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>324/243</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>39/29,32</b>
Лекции	12/9
Практические занятия	12/49
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>285/214,28</b>
Контроль	<b>13/9,77</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.

Дисциплина закладывает теоретический и методологический фундамент для овладения умениям и навыками в ходе Б2.В.01(Н) Научно-исследовательская работа и Б2.В.02.02(Пд) Преддипломная практика.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при выполнении выпускных квалификационных работ.

### 3. Содержание и структура дисциплины

Для очного отделения

Таблица 3

№ 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	12	2	2		4(4)	4(4)	О**

	множеств.							
Тема 2	Матрицы и определители.	24	4	4		8(8)	8(8)	О**
Тема 3	Системы линейных уравнений.	24	4	4		8(8)	8(8)	К
Тема 4.	Вектора на плоскости и в пространстве. Линейные преобразования (операторы).	16	4	4		8(8)		О**
Тема 5	Комплексные числа.	16	4	4		8(8)		Т
Тема 6	Элементы аналитической геометрии.	28	4	4		10(10)	10(10)	Т
Тема 7	Функции одной переменной.	22	4	4		8(8)	6(6)	О
Тема 8	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	6	6		10(10)	10(10)	К
	Промежуточная аттестация							Зачет
Тема 9	Интегральное исчисление функции одной переменной.	34	10	10		8(8)	6(6)	К
Тема 10	Числовые и степенные ряды	22	6	6		6(6)	4(4)	О
Тема 11.	Функции нескольких переменных	26	8	8		10(10)		К
Тема 12	Дифференциальные уравнения.	30	8	8		8(8)	6(6)	Т

Контроль	36							
Промежуточная аттестация	2				2			Экзамен
Всего (акад./астр. часы):	324/243	64/48	64/48	2/1,5	96(96)/72	62/46,5		

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), опрос (О), тестирование (Т)

### Содержание и структура дисциплины для заочного отделения

Таблица 3а

№ 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)	6(6)	
Тема 2	Матрицы и определители.	30	1	1		14(14)	14(14)	О**
Тема 3	Системы линейных уравнений.	30	1	1		14(14)	14(14)	О**
Тема 4.	Вектора на плоскости и в пространстве. Линейные преобразования (операторы).	20	1/2	1/2		10(10)	9(9)	О**
Тема 5	Комплексные числа.	16				8(8)	8(8)	
Тема 6	Элементы аналитической геометрии.	28	1	1		13(13)	13(13)	
Тема 7	Функции одной переменной.	27	1/2	1/2		13(13)	13(13)	О**
Тема 8	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	32	2	2		14(14)	14(14)	К**
	Промежуточная аттестация							Зачет
Тема 9	Интегральное исчисление функции одной переменной.	34	3	3		14(14)	14(14)	К**

Тема 10	Числовые и степенные ряды	22	1	1		10(10)	10(10)	
Тема 11.	Функции нескольких переменных	28	1	1		13(13)	13(13)	O**
Тема 12	Дифференциальные уравнения.	30	1	1		14(14)	14(14)	

Контроль	13							
Промежуточная аттестация	2			2				Экзамен
Всего (акад./астр. часы):	324/243	12/9	12/9	2/1,5	143/107,5	142/106,77		

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), опрос (О), тестирование (Т)

### 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 знакочередующихся 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 и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**  
**4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.**

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

**Для очного отделения**  
**Таблица 3.1**

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

**Для заочного отделения**  
**Таблица 4.1a**

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

#### 4.1.2. Зачет/экзамен проводится с применением следующих методов (средств) :

Зачет/экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в форме устного опроса и проверку практических навыков в письменной форме.

Во время экзамена проверяется этап освоения компетенций. Во время проверки сформированности этапа компетенции ПКo2 ОС-1

оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные положения курса математики
- представление хода и результата решения;
- умение анализировать полученные результаты.
- умение грамотно формулировать теоремы математического анализа;
- умение четко проводить доказательство теорем перечисленных разделов математики;
- умение выбирать рациональные методы решения, исходя из данных 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.

#### 4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

##### 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  $A-B$ , 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  $A \cdot B$ , 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 опроса по теме 3: СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ (СЛАУ)

##### 1 вариант

1. Уточните, может ли ранг расширенной матрицы быть меньше ранга основной матрицы системы линейных уравнений?
2. Уточните, может ли система иметь ровно 7 решений?
3. Запишите условие совместности СЛАУ.
4. Уточните, можно ли метод Крамера применяться для решения неопределенных СЛАУ?
5. 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:**

<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>
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)  $\left\{\frac{2}{3}; \frac{-1}{3}; \frac{2}{3}\right\}$

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:**

<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	2	3	2	3	4	8	1	4	4

### Типовой вариант КР по темам 3 и 4

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

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

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

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:**

<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>
б	б	г	а	а	г	в	г	а	а

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

2 вариант

Укажите способы задания плоскости в пространстве?

Объясните, почему прямую в пространстве нельзя определить с помощью вектора нормали и точкой, принадлежащей этой прямой. **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

$a = 5$ ,  $b = 3$

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:**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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

$a = 5, b = 3$

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  $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ & 25 \end{pmatrix}$

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 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

2. Запишите данное утверждение в предельной форме

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

3. Дайте определение бесконечно малой величины

4. Дайте определение бесконечно большой величины

5. Укажите условие, при котором две бесконечно малые являются «эквивалентными бесконечно-малыми»

**Сложные вопросы**

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

7. Чему равен предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$

8. Укажите значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$

9. Укажите значение предела

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

**Обычные вопросы**

10. Назовите замечательные пределы

11. Перечислите типы неопределенностей

12. Дайте определение непрерывной функции в точке и на интервале

13. Приведите примеры элементарных функций

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

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

- 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = k$  и  $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - kx] = b$
- 2)  $k = f'(x_0)$  и  $b = f(x_0)$
- 3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{x} = k$  и  $\lim_{x \rightarrow \infty} [f'(x) - kx] = b$
- 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

- 1) Исследовать и построить график функции  
 2) 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	$\frac{x^3}{x^2-1}$	$\sqrt{2}$	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

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

$$7. \int \frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$$

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  $m=1, n=2$

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

Задание 4. Построить чертеж и найти площадь фигуры, ограниченной линиями: при  $m=1, n=2$

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

### 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 знакочередующихся 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  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3)^n}{3^n}$

- 1) -0,0625
- 2) -3
- 3) 3
- 4) 0,0625

7. Указать расходящийся ряд

- 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{n}$
- 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n^2}$
- 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n}$
- 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	10
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

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

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

1. Дайте определение частной производной функции в точке по  $x$  и по  $y$
2. В чем состоит геометрический смысл дифференциала функции в точке ?
3. Что такое градиент функции?
4. Укажите, в каком направлении производная по направлению принимает наибольшее значение
5. Найдите значение смешанной производной второго порядка для функции  $z = e^{2x-3y}$
6. Найти производную по направлению  $\vec{l} = \{3; 4\}$  и градиент функции  $z = xy^2 - 2x^2y$  в точке  $M(1,1)$ .
- 7.

## 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  $\sqrt[3,02]{8,01}$
- 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
- Определитель Вронского равен нулю
  - Корни характеристического уравнения – комплексные
  - Корни характеристического уравнения - действительные и различные
  - Корни характеристического уравнения - вещественные и равные
7. Из тождества, возможного при равенстве коэффициентов при одинаковых степенях  $x$ , получают
- Корни характеристического уравнения
  - Решение однородного уравнения
  - Дифференциальное уравнение более низкого порядка
  - Систему уравнений
8. При решении линейного дифференциального уравнения первого порядка не применяется
- Замена переменной
  - Разделение переменных
  - Метод неопределённых коэффициентов
  - Интегрирование по частям
9. Первым шагом решения уравнения  $xy' + y = \ln x + 1$  является
- Почленное деление уравнения на  $x$
  - Перенос логарифма в левую часть
  - Перенос правой части в левую часть
  - Нахождение логарифма  $x$
10. Частное решение уравнения вида  $y'' - py' = f(x)$ , где правая часть – многочлен первой степени, следует искать в виде
- $Y = x(Ax + C)$
  - $Y = x(Ax^2 + Bx + C)$
  - $Y = x(Ax + B)$
  - $Y = x(Ax^2 + Bx)$

**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>
б	в	б	а	г	б	г	в	а	в

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования**

Таблица 4.2

Код	Наименование	Код	этапа	Наименование
-----	--------------	-----	-------	--------------

компетенции	компетенции	освоения индикатора компетенции	компонента компетенции
ПКо2 ОС-1	способен использовать методы математического анализа для решения прикладных задач	ПКо2 ОС-1	Применяет знания математического анализа для решения профессиональных задач Использует математический анализ для решения прикладных задач

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

**Таблица 4.3**

Код компонента компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПКо2 ОС-1	использует методы математического анализа для исследования функциональных зависимостей при решении прикладных задач	<b>на уровне знаний:</b> теорем математического анализа- логики доказательств важнейших теорем, лежащих в основе изучаемого курса математики <b>на уровне умений:</b> Использовать аппарат математического анализа для решения прикладных задач <b>на уровне навыков</b> формулировать выводы на основе полученных количественных результатов

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

### **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 Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\ln(x^2 - 3)}.$$

**Задание В. Найти производные функций :**

**Пример 1.** Найти производную функции

$$y = \frac{x^3}{\cos x}.$$

**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)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{\ln(x^2 - 3)}$ .

**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  $\| [3a - b, 7b - 2a] \|$ , если  $\|a\| = 2, \|b\| = 3, \varphi = \frac{\pi}{3}$
- 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  $y = x^2 e^{x^3} \sin 5x$

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

9. a)  $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^2 \sqrt{1-x^2}}$ ; 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. a)  $\int \frac{dx}{\sin^2 x (3\operatorname{ctg} x + 1)}$ ; 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. a)  $\int_0^1 \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx$ ; б)  $\int_{-3}^0 (x^2+6x+9) \sin 2x dx$

2. a)  $\int_0^{\pi/4} \operatorname{tg} x \ln \cos x dx$ ; б)  $\int_1^8 \frac{\ln^2 x}{\sqrt[3]{x^2}} dx$

3. a)  $\int_0^1 \frac{3\operatorname{arctg} x - x}{1+x^2} dx$ ; б)  $\int_0^{1/2} x \ln(1-x^2) dx$

4. a)  $\int_1^{\sqrt{2}} \sqrt{2-x^2} dx$ ; б)  $\int_0^1 \ln(x+1) dx$

5. a)  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$ ; б)  $\int_0^{2\pi} (3-7x^2) \cos 2x dx$

6. a)  $\int_1^5 \frac{x dx}{\sqrt{4x+5}}$ ; б)  $\int_{-2}^0 (x^2+2) e^{x/2} dx$

$$7. \text{ a) } \int_1^e \frac{\cos(\ln x)}{x} dx; \quad \text{б) } \int_0^1 x \operatorname{arctg} x dx$$

$$8. \text{ a) } \int_0^1 \frac{x^2}{1+x^6} dx; \quad \text{б) } \int_0^{\pi/4} x^2 \cos 2x dx$$

$$9. \text{ a) } \int_1^e \frac{dx}{x(1+\ln^2 x)} dx; \quad \text{б) } \int_0^1 x^2 e^{3x} dx$$

$$10. \text{ a) } \int_1^6 \frac{dx}{1+\sqrt{3x-2}}; \quad \text{б) } \int_{-2}^0 (x+2)^2 \cos 3x dx$$

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

$$1. \int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x}$$

$$2. \int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$$

$$3. \int_1^{e^2} \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$$

$$4. \int_0^1 \frac{x^4}{\sqrt{1-x^5}} dx$$

$$5. \int_1^2 \frac{dx}{x \ln x}$$

$$6. \int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$$

$$7. \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 6x + 11}$$

$$8. \int_0^2 \frac{x^3}{\sqrt{4-x^2}} dx$$

$$9. \int_{-\infty}^{-3} \frac{x}{(x^2+1)^2} dx$$

$$10. \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-3)^2}}$$

### Описание системы оценивания

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Опрос	Корректность и полнота ответов	<p><b>Сложный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла                      Правильный, но не аргументированный ответ – 3 балла                      Неверный ответ – 0 баллов</p> <p><b>Обычный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 3 балла                      Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла                      Неверный ответ – 0 баллов.</p> <p><b>Простой вопрос:</b> Правильный ответ – 1 балл;                      Неправильный ответ – 0 баллов</p> <p>Опрос проводится в ходе занятия и его результаты могут быть учтены при оценке посещаемости занятий</p>
Тест	1) Правильность решений; 2) Корректность ответов	максимальное количество баллов за один тест составляет 5 или 10 баллов
Контрольная работа	1) правильность решения; 2) корректность выводов 3) обоснованность решений	При условии 2 контрольных в семестре, максимальное количество баллов за каждую из них – 10. Если контрольная работа состоит из 5 заданий, то баллы за каждое из них начисляются от 0 до 2
Задание	1)Правильность решений; 2)Правильные ответы на вопросы при устной защите заданий	Максимально 5 баллов за одно задание
Расчетное задание	1)Правильность решений; 2)Качество оформления отчета; 3)Правильные ответы на вопросы при устной защите заданий	Максимально 10 баллов за одно задание

Оценивание студентов на зачете по дисциплине «Математика»

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Зачет	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов. Зачет проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 10 баллов на один из 2 теоретических вопросов экзамена и 10 баллов за практическое задание	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 10 баллов.

Оценивание студентов на экзамене по дисциплине «Математика»

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Экзамен	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов. Экзамен проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 10 баллов на один из 2 теоретических вопросов экзамена и 10 баллов за практическое задание	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. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 10 баллов.

**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 студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). 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 и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

**Таблица 4.4**

Количество баллов	Экзаменационная 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

#### **4.4. Методические материалы по освоению дисциплины**

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Для развития у студентов креативного мышления и логики в каждом разделе предусмотрены теоретические положения, требующие самостоятельного доказательства. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. 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»).

#### **5. Методические указания для обучающихся 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, описанных в п.4.3.1. 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.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к семинарским занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь 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.

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.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература**

#### **Основная 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. <https://bibli-online.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-ekonomistov-v-2-ch-chast-1-442289>

2. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.]— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 481 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Аникин.С.А. Математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аникин.С.А., Никонов.О.И., Медведева.М.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65941.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 276 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05820-8. — [www.biblio-online.ru/book/70E2BD31-7FB4-43CE-BBA1-FC5799960186](http://www.biblio-online.ru/book/70E2BD31-7FB4-43CE-BBA1-FC5799960186)

5. 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. <https://biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-dlya-ekonomistov-v-2-ch-chast-1-442289>

6. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер [и др.]— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 481 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74953.html>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Аникин.С.А. Математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аникин.С.А., Никонов.О.И., Медведева.М.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65941.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 276 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05820-8. — [www.biblio-online.ru/book/70E2BD31-7FB4-43CE-BBA1-FC5799960186](http://www.biblio-online.ru/book/70E2BD31-7FB4-43CE-BBA1-FC5799960186).

## **6.2 Дополнительная литература**

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

2. 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.

3. 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.

4. Щипачев В.С. Высшая математика 8-е издание. Учебник и практикум

## **6.3. Нормативные правовые документы.**

Не используются

## **6.4. Интернет-ресурсы.**

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

### **Русскоязычные ресурсы**

Электронные учебники электронно - библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»

Электронные учебники электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»

Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурсы  
<http://serg.fedosin.ru/ts.htm>  
<http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf>

#### **6.5. Иные источники.**

Не используются.

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

Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, для подготовки текстового и табличного материала при выполнении КР и самостоятельной работы

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).

#### **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.