

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 26.03.2026 20:56:16  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4  
к образовательной программе

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,**

**Б1.В.ДВ.08.01 Математические методы и модели**  
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

**38.03.02 Менеджмент**  
(код, наименование направления подготовки)

**Управление персоналом**  
(профиль)

**Очная**  
(форма обучения)

Год набора – 2025

Санкт-Петербург

**Автор–составитель:**

Кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-информатики Седов Роман Леонидович.

**Заведующий кафедрой бизнес-информатики, к. в. н., профессор Наумов Владимир Николаевич.**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.07.01 Математический анализ одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики СЗИУ РАНХиГС.

протокол № 10 от «27» августа 2025 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Математические методы и модели» обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ ТФ и реквизи ты ПС	Код компете нции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижения компетенций	Образовательный результат
-	ПКс-4	Способен осуществлять поэтапный контроль реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов и координировать деятельность исполнителей с помощью методического инструментария реализации управленческих решений в области функционального менеджмента для достижения высокой согласованности при выполнении конкретных проектов и работ	ПКс-4.1	Владеет навыками поэтапного контроля реализации бизнес-планов и условий заключаемых соглашений, договоров и контрактов	ПКс-4.1 <i>З-1</i> <b>Знает:</b> - основные теоремы линейной алгебры и математического анализа; - основы линейного программирования; ПКс-4.1 <i>У-1</i> <b>Умеет:</b> - анализировать и обобщать информацию логически, графически и аналитически; - формулировать цель статистического исследования; - проводить сводный статистический анализ данных и применять его на практике.

## **2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Общий объем дисциплины:

4,00 з.е., 144 ак.час.

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 58 ак.час. На контактную работу с преподавателем, из них 28 ак.ч. на лекции, 28 ак.ч. на практические занятия и 2 ак.ч. - консультация. 50 ак.ч. отводится на самостоятельную работу и 36 - на проведение текущего контроля (экзамен).

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

Дисциплина Б1.В.ДВ.08.01 «Математические методы и модели» реализуется во 2-м семестре 1-го курса. Преподавание дисциплины опирается на школьный курс «Алгебра и начала анализа».

### 3. Содержание и структура дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа				
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)		СРкр	СРэк	СР		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Кат тэк					К о н т р о л ь
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Основы линейной алгебры и линейные модели	18	6		0	4	0	0	0	0	0	0	8	Контрольная работа №1	
Тема 2.	Введение в теорию функций одной переменной	8	2		0	2	0	0	0	0	0	0	4	Тест №1	
Тема 3.	Дифференциальное	18	6		0	4	0	0	0	0	0	0	8	Контрольная работа №2	

	исчисление функций одной переменной													
Тема 4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных и методы оптимизации	18	6	0	4	0	0	0	0	0	0	0	8	Контрольная работа №3
Тема 5.	Интегральное исчисление функции одной переменной	16	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	10	Тест №2
Тема 6.	Основы теории вероятностей и статистики	28	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	12	Письменный опрос
Промежуточная аттестация		38		0	0		0	0	2	36	0	0		
<b>Итого</b>		144	28	0	0	28	0	0	2	36	0	0	50	

*Используемые сокращения:*

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

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям

## 3.2 Содержание дисциплины

### **Тема 1. Основы линейной алгебры и линейные модели. ПКс-4.1**

Предмет линейной алгебры. Приложения скалярного произведения векторов. Определение матрицы и определителя. Действия над матрицами и их свойства. Обращение матрицы. Свойства определителей. Преобразования Гаусса определителя. Разложение определителя по строке (столбцу). Ранг матрицы. Происхождение задач на системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матричная форма записи СЛАУ. Исследование СЛАУ с помощью рангов. Метод Гаусса решения СЛАУ. Виды решений СЛАУ, их геометрическая интерпретация. Уравнения прямой на плоскости. Изображение линейных неравенств. Основная задача линейного программирования.

### **Тема 2. Введение в теорию функций одной переменной. ПКс-4.1**

Основные топологические определения. Определения функции и числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. «Неопределенные» выражения. «Замечательные» пределы и следствия к ним. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва: определения и типы. Графики основных элементарных функций.

### **Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. ПКс-4.1**

Определение производной функции в точке. Геометрический и экономический смысл производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Асимптоты функции. Исследование функции. Производные и дифференциалы второго порядка. Правило Лопиталя. Применение производных в моделировании социально-экономических процессов.

### **Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных методы оптимизации. ПКс-4.1**

Определение функции нескольких переменных. Примеры. Частное и полное приращение функции. Частные производные ф.н.п. Градиент. Частные производные и дифференциалы второго порядка. Теорема о порядке дифференцирования в смешанных производных. Локальный и условный экстремум ф.н.п. Нелинейные модели в экономике и управлении. Численные методы оптимизации. Компьютерные инструменты анализа целевых функций.

### **Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной. ПКс-4.1**

Первообразная функции и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства и геометрический смысл. Методы интегрирования. Интегрирования дробно-рациональных, тригонометрических и иррациональных функций. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Методы интегрирования в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла.

### **Тема 6. Основы теории вероятностей и статистики. ПКс-4.1**

Основные понятия и теоремы теории случайных событий. Применение теории вероятностей в социально-экономической сфере. Случайные величины, законы и функции их распределения. Числовые характеристики случайных величин. Статистическая выборка. Моменты. Точечные характеристики выборки. Доверительный интервал. Проверка параметрических гипотез. Компьютерные инструменты анализа малых выборок.

#### **4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания**

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.ДВ.08.01 «Математические методы и модели» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания закрытого типа.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развёрнутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендована определённая последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

#### 4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных вариантов	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких предложенных вариантов	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.</li> <li>3. Выбрать несколько правильных ответов.</li> <li>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)

Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один верный ответ.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</li> </ol>	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</li> <li>2. Продумать логику и полноту ответа.</li> <li>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</li> <li>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</li> </ol>	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствие фактических ошибок.</li> <li>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</li> <li>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</li> <li>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</li> </ol>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

1.

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64			E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. **Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам**

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 «Математические методы и модели» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Тестирование, контрольная работа, письменный опрос.

**Тема 1. Основы линейной алгебры и линейные модели.**

Контрольная работа №1:

**Вариант №1**

1. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и проверьте ответ умножением матриц:

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 - 2x_3 = -4, \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 11, \\ -8x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 4. \end{cases}$$

2. Найдите решение задачи линейного программирования графически (переменные  $x_1, x_2$  принимают неотрицательные значения):

$$z = 20x_1 + 25x_2 \rightarrow \min$$

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \geq 12, \\ 5x_1 + 7x_2 \geq 35, \\ 6x_1 + 8x_2 \geq 48, \end{cases}$$

### Вариант №2

1. Решите систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса и проверьте ответ умножением матриц:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3, \\ 2x_1 + 10x_2 + 4x_3 = 10, \\ 4x_1 + 13x_2 + 8x_3 = 13. \end{cases}$$

2. Найдите решение задачи линейного программирования графически (переменные  $x_1, x_2$  принимают неотрицательные значения):

$$z = -4x_1 + 10x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 4x_1 - 5x_2 \leq 10, \\ 7x_1 + 8x_2 \leq 56, \\ 5x_1 + 3x_2 \geq 15, \\ x_1 \leq 4 \end{cases}$$

## Тема 2. Введение в теорию функций одной переменной.

### Тест №1:

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитайте предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

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

1)  $(-\infty; \infty)$

2)  $[0; \infty)$

3)  $[1; \infty)$

4)  $[e; \infty)$

Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать несколько правильных ответов.
4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

2. Указать, какие из приведенных ниже выражений не являются «неопределенными»?

1)  $\left[ \frac{0}{0} \right]$       2)  $\left[ \frac{c}{0} \right]$       3)  $[\infty-\infty]$       4)  $[0\cdot\infty]$

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

3. Записать утверждение в предельной форме

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

1)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = a$       2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = a$   
 3)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$       4)  $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 1$

*Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать несколько правильных ответов.
4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

4. Указать, какие из перечисленных функций являются бесконечно малыми при  $x \rightarrow 0$

1)  $\cos 2x$  ;      2)  $\operatorname{ctg} x/2$ ;      3)  $\operatorname{tg}^2 x$  ;      4)  $\sin \left( x + \frac{\pi}{2} \right)$

*Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать несколько правильных ответов.
4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

5. Указать, какие из перечисленных функций являются бесконечно большими при  $x \rightarrow 0$

1)  $\cos 2x$  ;            2)  $\operatorname{ctg} x/2$ ;            3)  $\operatorname{tg}^2 x$  ;            4)  $\sin (x + \frac{\pi}{2})$

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

6. Указать значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 1}{10 - x^2 + x^3}$

1) 4            2)  $\infty$             3) 10            4) 0,4

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

7. Указать значение предела  $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \sin x$

1) 0            2)  $\sin 1$             3) 1            4)  $\infty$

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

8. Для функции  $y = \frac{2x}{1-x}$  точкой разрыва второго рода является точка  $x = ..$

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

### **Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной** Контрольная работа №2:

#### **Вариант №1**

1. Вычислите предел по правилу Лопиталья (при наличии допустимой неопределённости):

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + e^x}{2x^2 + e^{3+x}}$$

2. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

$$y = \frac{x}{x-1}$$

### Вариант №2

1. Вычислите предел по правилу Лопиталья (при наличии допустимой неопределённости):

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

2. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

$$y = 3^{1-2x}$$

## Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных методы оптимизации

### Контрольная работа №3

#### Вариант №1

1. Найти градиент и его величину в точке М (3;4) для функции  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$
2. Найти локальный экстремум функции  $z = 3xy^2 - y^3 - x^2$
3. Найти наименьшее значение функции графически:  $z = y^2 - 2y + x^2$  в области, заданной условиями:  $x + y \leq 2, x \geq 0, y \geq 0$ .

#### Вариант №2

1. Найти градиент и его величину в точке М (0;π) для функции  $z = \sin(xy) + \cos(x) - \cos(y)$ .
2. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = y^2 - x^2$  в точке М (0;1).
3. Найти наибольшее значение функции графически:  $z = x^2 + y^2$  в области, заданной условиями:  $x + y \leq 10, x \geq 0, y \geq 0$ .

## Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

### Тест №2:

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

1. Укажите правильное продолжение формулы  $d(\int f(x) dx) = \dots$

- 1)  $f(x) dx$                       2)  $f(x)$                       3)  $\int f(x) dx$                       4) 0

*Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.

4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

2. Какие два свойства являются свойствами линейности оператора интегрирования функции?

1)  $\int C \cdot f(x) dx = C \int f(x) dx$                       2)  $\int U dV = UV - \int V dU$                       3)

$\int [f(x) + g(x)] dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$                       4)  $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ .

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

3. Неопределённый интеграл синуса переменной  $x$  равен...

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

- 1)  $-\cos(x)$                       2)  $\sin(x)$                       3)  $\operatorname{tg}(x)$                       4) 0

*Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

3. Выбрать несколько правильных ответов.

4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

4. Указать, какие из перечисленных функций являются первообразными для функции  $f(x) = 2x$

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

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких*

*вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

5. Указать, какая функция является одной из первообразных при вычислении интеграла  $\int \frac{dx}{x-1}$

- 1)  $\ln|x-1|+C$  2)  $\operatorname{ctg} x+C$  3)  $\frac{1}{x^2-1}+C$  4)  $\arccos(x)+C$ .

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

6. Указать значение интеграла  $\int_1^e \frac{1}{x} dx$

- 1) 1          2)  $\infty$           3)  $e$           4)  $1/e$ .

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

7. Указать подстановку (замену переменной), приводящую интеграл  $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}} dx$  к рациональному интегралу

- 1)  $t=\sqrt{x}$           2)  $t=x+1$           3)  $t=1-x$           4) нет подходящей

подстановки

*Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.*

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

8. Укажите площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y=1-x^2$ ,  $y=x^2+2$ ,  $x=0$ ,  $x=1$ :

- 1) 5/3                      2) 5                      3) 0                      4) площадь невозможно найти

## Тема 6. Основы теории вероятностей и статистики

### Письменный опрос

1. Определения вероятности случайного события: классическое, геометрическое, статистическое.
2. Теорема умножения событий.
3. Теорема сложения событий.
4. Теорема о противоположных событиях.
5. Применение теории вероятностей в социально-экономической сфере.
6. Случайная величина: закон и функция распределения.
7. Числовые характеристики случайных величин (дискретной и непрерывной).
8. Статистическая выборка. Генеральная совокупность. Моменты.
9. Точечные характеристики выборки. Доверительный интервал.
10. Проверка параметрических гипотез (схема для однопараметрической гипотезы).
11. Гипотеза о сравнении дисперсий.
12. Гипотеза о сравнении средних.
13. Компьютерные инструменты анализа малых выборок.
14. Понятие об анализе данных. Применение анализа данных в управлении персоналом.

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

приведены в п.6.2.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

2. Наименование контрольной точки	3. Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать обучающийся	4. Коэффициент веса контрольной точки	5. Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале)
-----------------------------------	--	---------------------------------------	--

				БРС в СДО)
6. КТ 1	7. 100	8. 0,3	9. 30	
10. КТ 2	11. 100	12. 0,3	13. 30	
14. Итого:	15. x	16. 0,6	17. 60	

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ X Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

#### **КТ-1**

##### **Тема 1-3**

Контрольная работа №1,

Тест №1,

Контрольная работа №2,

#### **КТ-2**

##### **Тема 4-6**

Контрольная работа №3,

Тест №2,

Письменный опрос.

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

#### *1. Критерии оценивания тестирования*

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Количество правильных ответов</i>	<i>0</i>	<i>Количество правильных ответов менее 55%</i>
	<i>25</i>	<i>Количество правильных ответов от 55% до 64%</i>
	<i>50</i>	<i>Количество правильных ответов от 65% до 74%</i>
	<i>75</i>	<i>Количество правильных ответов от 75% до 84%</i>

	100	<i>Количество правильных ответов от 85% до 100%</i>
Итого максимально:	100	

### 2. Критерии оценивания контрольной работы:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Содержание и раскрытие выбранных понятий</i>	41-70	<i>Детальное, последовательное описание хода решений примера</i>
	21-40	<i>Поверхностное описание хода решений примера</i>
	0-20	<i>Понятия раскрыты минимально или не раскрыты вовсе Не представлен/ представлен минимальный ход решения примера</i>
<i>Количество выполненных заданий</i>	30	<i>Количество выполненных заданий от 85% до 100%</i>
	15	<i>Количество выполненных заданий от 55% до 84%</i>
	0	<i>Количество выполненных заданий менее 55%</i>
Итого максимально:	100	

### 3. Критерии оценивания письменного опроса:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
65-84	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
55-64	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0-54	Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
------	--

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных.

## **6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине**

### 6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме: **экзамен**.

Экзамен проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с двумя теоретическими и одним практическим вопросами. На выполнение заданий дается 45 минут. По завершении подготовки необходимо представить ответы в письменном виде, подробно изложив ход выполнения задания, сделать выводы (*при необходимости*).

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы: устно в ДОТ - в форме обоснованных ответов на задания различного типа; письменно в СДО - в форме письменного решения заданий различного типа; тестирование в СДО.

### 6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

#### ***Перечень вопросов для подготовки к экзамену***

1. Дать определение прямоугольной, квадратной матрицы и матрицы-строки (столбца). Перечислить действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства.
2. Рассказать правило умножения матриц. Привести пример. Рассказать о транспонировании матриц, произвести транспонирование на примере.
3. Рассказать об эквивалентных преобразованиях матриц при нахождении ранга (преобразования Гаусса). Дать определение ранга матрицы.
4. Дать основные определения, связанные с понятием определитель. Рассказать о свойствах определителей и методах их вычислений. Дать определения минора и алгебраического дополнения.
5. Рассказать о вычислении определителя разложением по строке (столбцу). Рассказать об обратной матрице.
6. Дать основные определения, связанные с понятием системы линейных алгебраических уравнений. Рассказать об условии совместности

- (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли).
7. Рассказать о методах решения определенных систем алгебраических уравнений (Крамера, матричный, Гаусса).
  8. Рассказать о линейном программировании. Привести пример задачи о распределении ресурсов. Привести алгоритм решения задачи графически.
  9. Дать основные определения, связанные с функцией. Рассказать о классификациях функций.
  10. Рассказать о пределе функции. Рассказать о числовой последовательности и пределе числовой последовательности.
  11. Рассказать о «Замечательных» пределах и следствиях к ним. Рассказать об эквивалентных бесконечно-малые.
  12. Рассказать о непрерывности функции. Рассказать о разрывах функции. Сформулировать свойства функций непрерывных на отрезке.
  13. Дать определение производной. Рассказать о ее геометрическом и механическом смысле. Рассказать об ее экономическом смысле.
  14. Рассказать о производных и дифференциалах высших порядков.
  15. Рассказать об экстремуме функции. Сформулировать основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной.
  16. Рассказать о монотонности функции, о необходимом и достаточных условиях экстремума.
  17. Рассказать о выпуклости-вогнутости функции и точках перегиба.
  18. Рассказать об асимптотах графика функции.
  19. Сформулировать схему исследования функции.
  20. Сформулировать основные определения функции нескольких переменных (ФНП). Дать определение линии уровня ФНП. Рассказать о геометрическом смысле функции двух переменных.
  21. Дать определение частных и полного приращений. Дать определения частных производных ФНП. Дать определения частных производных высших порядков ФНП..
  22. Рассказать о градиенте ФНП и его свойствах. Рассказать о производной по направлению.
  23. Дать определение экстремума функции двух переменных..
  24. Рассказать о достаточном условии экстремума функции двух переменных.
  25. Рассказать о необходимом условии экстремума функции двух переменных.
  26. Рассказать об условном экстремуме ФНП.
  27. Рассказать о дифференцировании сложной функции двух переменных.
  28. Рассказать о первообразной и ее свойствах.
  29. Рассказать о неопределенном интеграле, его свойствах и геометрическом смысле.
  30. Рассказать о свойства неопределенного интеграла.
  31. Рассказать о методах интегрирования в неопределенном интеграле: непосредственное интегрирование и заведение под знак дифференциала.
  32. Рассказать о методах интегрирования в неопределенном интеграле : замена переменной.
  33. Рассказать о методах интегрирования в неопределенном интеграле :

интегрирование по частям.

34. Рассказать о разложении рациональной дроби на простейшие дроби.

35. Рассказать об интегрировании простейших рациональных дробей.

36. Сформулировать понятие определенного интеграла и дать основные определения, связанные с ним..

37. Рассказать о свойствах определенного интеграла.

38. Рассказать о геометрическом смысле определенного интеграла.

39. Рассказать об условии существования определенного интеграла.

40. Рассказать о методах интегрирования в определенном интеграле: замена переменной.

41. Рассказать о методах интегрирования в определенном интеграле : интегрирование по частям.

42. Рассказать об основных понятиях теории вероятностей. Случайные события и их классификация.

43. Рассказать о вероятности события. Дать определения классической, статистической и аксиоматической вероятностей.

44. Рассказать о действиях над событиями.

45. Рассказать о теоремах сложения и умножения вероятностей.

46. Рассказать о зависимых и независимых событиях. Дать определение условной вероятности.

47. Рассказать о формуле полной вероятности и теореме Байеса.

48. Рассказать о случайной величине и ее законах распределения. Дать определения дискретной и непрерывной случайных величинах.

49. Рассказать об основных законах распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное, нормальное.

50. Рассказать о функции распределения случайной величины и плотности распределения непрерывной случайной величины, а также их свойствах.

51. Рассказать о числовых характеристиках случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства.

52. Перечислить основные положения выборочного метода математической статистики.

53. Привести пример вычисления выборочных моментов на малых данных.

54. Написать формулу доверительного интервала для математического ожидания.

55. Привести схему проверки статистической параметрической гипотезы.

56. Рассказать о сферах применения анализа данных в управлении персоналом. Рассказать об инструментальных средствах анализа данных.

### Типовые контрольные задания на экзамене:

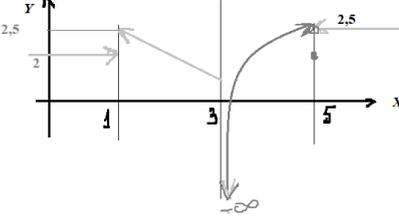
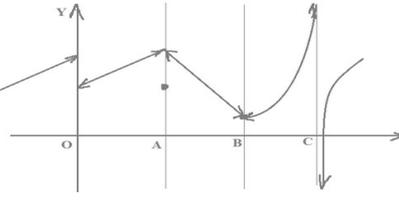
1. Найдите решение системы 
$$\begin{cases} -x_1 + x_2 - 2x_3 = -4, \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 11, \\ -8x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 4. \end{cases}$$

2. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x + 4}{2x^3 + x - 10}$
3. Исследовать на непрерывность функцию  $y = e^{\frac{1}{x-1}}$
4. Вычислить производную  $y = x^2 \sin 5x$
5. Вычислить  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x-1}$
6. Найти градиент и его величину в точке  $M(e; 1)$  для функции  $y = \ln(x y^2)$
7. Вычислить  $\frac{\partial z}{\partial u}$ , если  $z = \ln \frac{x}{y}$ ;  $\begin{cases} x = u + 3v \\ y = u * v^2 \end{cases}$
8. Найти локальный экстремум  $z = 2y^3 + x^2 y + 5y^2 + x^2 - 1$
9. Найти условный экстремум  $\begin{cases} z = x^2 + y \\ x + y = 2 \end{cases}$
10. В урне 10 шаров, среди которых половина белых. Наудачу вынули один шар. Затем вынули ещё один шар. Найдите вероятность, что второй шар - белый.
11. Вычислить математическое ожидание и дисперсию показательного распределения вероятности с параметром  $\lambda = 0,2$
12. Найти исправленную выборочную дисперсию по малой выборке: -1, 1, 0, 2, 1, 2.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Производная функции в точке – это: 1) функция 2) число 3) вектор
		Какая числовая характеристика случайной величины является характеристикой положения? 1) Математическое ожидание; 2) Асимметрия; 3) Дисперсия; 4) Эксцесс.
Задание закрытого типа на установление	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа	1. Установить взаимно однозначное соответствие между понятием и

соответствия	<p>ожидаются пары элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</p> <p>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</p>	<p>формулой</p> <table border="1" data-bbox="890 197 1460 515"> <tr> <th>Формула</th> <th>Тип интеграла</th> </tr> <tr> <td>А) <math>\int f(x) dx</math></td> <td>1) Нуль</td> </tr> <tr> <td>В) <math>\int_a^b f(x) dx</math></td> <td>2) Неопределенный интеграл</td> </tr> <tr> <td>С) <math>\int_b^b f(x) dx</math></td> <td>3) Определенный интеграл</td> </tr> </table> <p>2. Установите соответствие между формулой и результатом .</p> <table border="1" data-bbox="890 616 1460 929"> <tr> <th>Формула</th> <th>Результат</th> </tr> <tr> <td>А) <math>\int_1^4 dx</math></td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>В) <math>\int_0^9 \sqrt{x} dx</math></td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>С) <math>\int_0^0 e^x dx</math></td> <td>3</td> </tr> </table>	Формула	Тип интеграла	А) $\int f(x) dx$	1) Нуль	В) $\int_a^b f(x) dx$	2) Неопределенный интеграл	С) $\int_b^b f(x) dx$	3) Определенный интеграл	Формула	Результат	А) $\int_1^4 dx$	18	В) $\int_0^9 \sqrt{x} dx$	0	С) $\int_0^0 e^x dx$	3
Формула	Тип интеграла																	
А) $\int f(x) dx$	1) Нуль																	
В) $\int_a^b f(x) dx$	2) Неопределенный интеграл																	
С) $\int_b^b f(x) dx$	3) Определенный интеграл																	
Формула	Результат																	
А) $\int_1^4 dx$	18																	
В) $\int_0^9 \sqrt{x} dx$	0																	
С) $\int_0^0 e^x dx$	3																	
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать несколько правильных ответов.</p> <p>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</p>	<p>1. Дифференциал функции равен:</p> <p>а) <math>df(x) = f'(x)</math>  б) <math>df(x) = f'(x) dx</math>  в) <math>df(x) = tg\alpha</math>  г) <math>df(x) = f'(x) \Delta x</math></p> <p>2. Система линейных алгебраических уравнений может иметь</p> <p>1) Единственное решение;  2) Множество решений (бесконечное);  3) Матрицу производных;  4) Интеграл решений.</p>																
Задание закрытого типа на установление последовательности	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности</p>	<p>1. Укажите последовательность действий при исследовании функции:</p> <p>а) Определить ООФ;  б) Исследовать на выпуклость-вогнутость и точки перегиба;  в) Исследовать на монотонность и экстремум;  г) Найти асимптоты.</p> <p>2. Укажите последовательность действий для</p>																

	(например, БВА или 135).	<p>исследования функции <math>z=z(x;y)</math>:</p> <p>а) определить область определения;</p> <p>б) найти частные производные первого порядка;</p> <p>в) найти стационарные точки;</p> <p>г) найти частные производные второго порядка;</p> <p>д) выяснить знак гессениана в стационарной точке и его северо-западный угол в этой точке.</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</p>	<p>1. Определить точку, в которой предел функции, изображенной на рисунке, равен 2,5. Обоснуйте свой выбор.</p>  <p>2. Указать точку, в которой функция, изображенная на рисунке, имеет разрыв второго рода. Обоснуйте свой ответ.</p> 
<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</p>	<p>1. Приведите полное решение примера: Вычислить интеграл <math>\int x \ln x dx</math></p> <p>2. Найти максимум функции <math>z = x^2 - 2x + y^2 - 4y</math> в четверти круга <math>x^2 + y^2 \leq 4</math> расположенной выше оси <math>Ox</math> и правее оси <math>Oy</math>.</p>

### 6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

*Критерии и балльная шкала определяются преподавателем*

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В
---------------------	-------------

	БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30-39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	20-29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	0-19

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа (контрольных работ), тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных.

## 7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях.

Для формирования системного усвоения дисциплины следует пользоваться знаниями и примерами из смежных дисциплин «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», а также «Дискретная математика».

Для закрепления изученного материала даны вопросы по каждой теме дисциплины, на которые следует самостоятельно найти ответы.

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия проводятся главным образом по дисциплинам, требующим закрепления навыков решения задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести умения применять методы математического анализа к решению разнообразных задач, определять и оценивать ресурсы и существующие ограничения разного рода проектов. Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в рабочей программе вопросам для обсуждения темы, выполнить домашнее задание (при необходимости).

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе по электронной почте). Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Кроме того, ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует

помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем курса проводится текущий контроль знаний студентов в виде опроса или письменного тестирования. Типовые тесты и задания по темам дисциплины приведены в специальном разделе данной рабочей программы.

Подготовка к текущему и промежуточному контролю предполагает изучение представленных вопросов к экзамену, работу над тестами, представленными в данной рабочей программе, выполнение семестровой проектной работы по применению системного подхода и методов системного анализа к выбранной системе.

## **8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

### *8.1. Основная литература*

1. Математический анализ [Электронный ресурс] / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; отв. ред. Н. Ш. Кремер - учебник и практикум для академического бакалавриата : [в 2 ч.] -М.:Юрайт, 2023. - 389 с. URL: <https://urait.ru/bcode/530543>(дата обращения 12.04.2025) – Режим доступа: по подписке.

2. Макаров, С. И., Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / С. И. Макаров. — Москва :КноРус, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-406-13446-7. — URL: <https://book.ru/book/954837> (дата обращения: 12.04.2025). — Текст : электронный.

3. Малугин, В.А.Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для среднего профессионального образования/ В.А.Малугин.— 3-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2024.— 557с.— (Высшее образование).— ISBN 978-5-534-17808-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/538306> (дата обращения: 12.04.2025).

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

### *8.2. Дополнительная литература*

1. Выгодский М.Я., Справочник по высшей математике. М.:Астрель : АСТ,2006.-992 с.
2. Гусак А.А. Справочник по высшей математике. Минск:ТетраСистемс,2004.-637 с.

### **8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация**

Не используются

#### 8.4 Интернет-ресурсы

Обучающимся обеспечен доступ к материалам курса в СДО Академии <http://lms.ranepa.ru>, а так же через сайт научной библиотеки к следующим подписным электронным ресурсам:

##### *Русскоязычные ресурсы*

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «ZNANIUM.-COM»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «BOOK.RU»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPRSMART»

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

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные персональным компьютером/ноутбуком и мультимедийным проектором
2.	Аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами и персональными компьютерами с выходом в Интернет для проведения практических занятий
3.	«МТС Линк» — российская платформа для онлайн-коммуникаций и совместной работы команд ; «Яндекс Телемост» — сервис для видеоконференций от Яндекса; Я-мессенджер
4.	Технические средства обучения: персональные компьютеры; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV; программы для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных; соответствующие онлайн-инструменты для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях
5.	Научная библиотека (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)
6.	СДО Академии <a href="https://lms.ranepa.ru/">https://lms.ranepa.ru/</a>