

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 26.03.2026 21:28:04
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 Основы математического моделирования
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.05 Бизнес-информатика
(код, наименование направления подготовки)

Бизнес-аналитика
(наименование образовательной программы)

очная форма обучения
(форма обучения)

Год набора – 2025

Санкт-Петербург

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Борисова Елена Юрьевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики

Заведующий кафедрой бизнес-информатики:

Наумов Владимир Николаевич доктор военных наук, профессор

Рабочая программа дисциплины ФТД.02 Основы математического моделирования одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики СЗИУ РАНХиГС.

протокол № 10 от «27» августа 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели, критерии, шкалы оценивания
5. Формы аттестации и типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся
6. Формы промежуточной аттестации по дисциплине, типы оценочных материалов, показатели, критерии, шкалы оценивания
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, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина ФТД.02 Основы математического моделирования обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС <i>(при наличии)</i>	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
D/6 Обоснование решений D/02.6 Анализ, обоснование и выбор решения 08.037 «Бизнес-аналитика», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 № 821н	ПКС -3	Способен обосновать решения на основе оценки и анализа целевых показателей, построения и применения алгоритмических моделей	ПКС-3.1	Способен применять системный подход, методы теории принятия решений, методы оптимизации и при обосновании решения	ПКС-3.1 3-1 <i>Знает:</i> - основные понятия, классы имитационных моделей, организацию планирования и проведения имитационного и статистического моделирования, обработки и интерпретации полученных результатов и принятия решений; ПКС-3.1 У-2 <i>Умеет:</i> Умеет корректно формулировать модели оптимизационного типа в рамках профессиональной деятельности
			ПКС-3.2	Применяет	ПКС-3.2 3-4

				математические методы и математические модели при решении задач принятия решений	<p>Знает</p> математические методы и математические модели при решении задач принятия решений
					<p>ПКС-3.2 У-4</p> <p>Умеет</p> применять математические методы и математические модели при решении задач принятия решений

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

Общий объем дисциплины:

1,00 з.е., 36 ак.час

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 14 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 4 ак.час на лекции и 10 ак.час на практические занятия. 22 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

ФТД.02 «Основы математического моделирования» реализуется в 1-м семестре 1-го курса. Преподавание дисциплины «Основы математического моделирования» опирается на школьный курс «Алгебра и начала анализа».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при изучении базовых дисциплин направления 38.03.05 «Бизнес-информатика».

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

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.	Алгебраические и тригонометрические преобразования	4		0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	Проверочная работа	
Тема 2.	Дроби, действия с дробями	4		0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	Проверочная работа	
Тема 3.	Степени и их	6	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	Проверочная	

	свойства													работа
Тема 4.	Логарифмы и их свойства	7	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Проверочная работа
Тема 5.	Функции, графики и свойства основных функций. Основные функции, используемые в простейших математических моделях.	5	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Домашнее задание
Тема 6.	Производная и исследование функций с помощью производной. Примеры математических моделей с использованием производной.	9	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	4	Проверочная работа
Промежуточная аттестация														Зачет

Итого		36	4	0	0	10	0	0	0		0	0	22	
--------------	--	----	---	---	---	----	---	---	---	--	---	---	----	--

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. Алгебраические и тригонометрические преобразования ПКС-3.1.

Законы сложения и умножения. Формулы сокращенного умножения. Основное тригонометрическое равенство. Формулы двойного аргумента, формулы понижения степени, формулы сложения и разности синусов и косинусов, формулы произведения синусов и косинусов. Модуль числа. Свойства модулей. Неравенство треугольника.

Тема 2. Дроби, действия с дробями ПКС-3.1.

Правильные и неправильные дроби. Обыкновенные и десятичные дроби. Трансцендентные числа. Сложение и вычитание дробей, умножение и деление дробей. Деление многочлена на многочлен.

Тема 3. Степени и их свойства ПКС-3.1.

Определение степени. Рациональные степени. Отрицательные степени. Свойства степеней. Основные показательно-логарифмические тождества и их применение для вычисления пределов. Решение простейших показательных уравнений.

Тема 4. Логарифмы и их свойства. ПКС-3.1.

Определение логарифма. Натуральный логарифм. Свойства логарифмов. Решение простейших логарифмических уравнений.

Тема 5. Функции, графики и свойства основных функций. Основные функции, используемые в простейших математических моделях. ПКС-3.2.

Линейные, степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические и обратные тригонометрические функции и их графики. Дробно-рациональные функции. Преобразования графиков функций.

Тема 6. Производная и исследование функций с помощью производной. Примеры математических моделей с использованием производной. ПКС-3.2.

Определение производной функции в точке. Таблица производных. Правила дифференцирования. Исследование монотонности и экстремумов функции. Определение касательной. Определение касательной к графику функции.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине ФТД.02 Основы математического моделирования 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 типов.

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 развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная 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"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). 	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"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). 	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из

<p>правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>		<ol style="list-style-type: none"> 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). 	<p>одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)</p>
<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БАА или 135). 	<p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>

		5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ 	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

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

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	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно		Не зачтено	F

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 ФТД.02 Основы математического моделирования используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Проверочная работа, домашнее задание.

Тема 1. Алгебраические и тригонометрические преобразования .

Проверочная работа:

Вариант 1.

1. Вычислить

A) $\sqrt{936^2 - 864^2}$

2. Разложить на множители

A) $100m^2 - 100m + 25$

3. Запишите в виде многочлена стандартного вида выражение:

a) $(2a - 3b)^2$;

4. Разложите на множители многочлен:

а) $25a^2 - 16$;

5.

Упростите выражение $\left(\frac{6a}{a^2 - b^2} - \frac{2}{a + b} + \frac{3}{b - a} \right) : \frac{1}{4a + 4b}$.

Вариант 2.

2. Вычислить

Б) $\sqrt{816^2 - 384^2}$

2. Разложить на множители

Б) $64 - x^3$

3. Запишите в виде многочлена стандартного вида выражение:

б) $(5x - 3y)(5x + 3y)$;

4. Разложите на множители многочлен:

б) $-3x^2 + 6x - 3$;

5.

Решите уравнение $\frac{2x + 4}{x^2 - x} - \frac{x - 4}{x^2 + x} = 0$.

Тема 2. Дроби, действия с дробями.

Вариант 1.

1). Выполните действия

а) $6\frac{3}{14} + 3\frac{4}{14}$

2). Решите уравнения

а) $39\frac{18}{19} - x = 24\frac{15}{19}$

3) Вычислить :

а) $\left(\frac{4}{5} - \frac{1}{3} \right) \cdot 15$

Вариант 2.

1). Выполните действия

б) $4\frac{9}{11} + 8\frac{8}{11}$

2). Решите уравнения

$$б) 5\frac{16}{29} + x = 6\frac{11}{29}$$

3) Вычислить :

$$б) \left(\frac{2}{7} + \frac{5}{21}\right) \cdot 21$$

Тема 3. Степени и их свойства.

Проверочная работа:

Вариант № 1

1. Представьте выражение в виде степени: а) $x^5 \cdot x^8$;

2.

Найдите значение выражения: а) $12^5 : 12^3$;

3. Представьте в виде степени: а) $a^6 : a^4$;

4. Вычислить 1) $2^{2\log_4 17}$;

Вариант № 2

1. Представьте выражение в виде степени: б) $m^{14} : m$;

2. Найдите значение выражения: б) $\frac{3^5 \cdot 3^7}{3^{10}}$;

3. Представьте в виде степени: б) $b^5 b^6$;

4. Вычислить 2) $2^{3\log_8 75}$;

Тема 4. Логарифмы и их свойства.

Проверочная работа:

1 вариант

Вычислить:

- 1) а) $\log_6 12 + \log_6 3$;
- 2) а) $\log_{144} 3 + \log_{144} 4$;
- 3) а) $\log_3 7 - \log_3 \frac{7}{9}$;
- 4) а) $\log_{\sqrt{3}} 6 - \log_{\sqrt{3}} 2\sqrt{3}$;
- 5) а) $(3\lg 2 - \lg 24) : (\lg 3 + \lg 27)$;

Вариант 2

Вычислить:

1. б) $\lg 25 + \lg 4$;
2. б) $\lg 25 + \lg 4$;
3. б) $\log_2 15 - \log_2 30$;
4. б) $\log_{\sqrt{2}} 7\sqrt{2} - \log_{\sqrt{2}} 14$;
5. б) $(\log_3 2 + 3 \log_3 0,25) : (\log_3 28 - \log_3 7)$.

Тема 5. Функции, графики и свойства основных функций. Основные функции, используемые в простейших математических моделях.

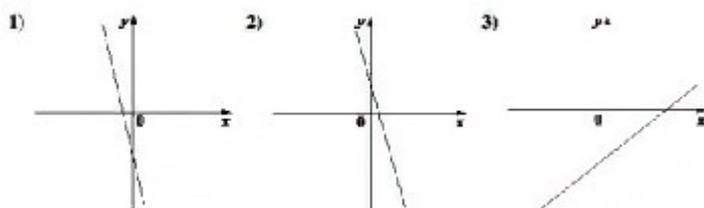
Домашнее задание

1. Найдите координаты вершин треугольника, ограниченного прямыми: $y = -x - 2$, $y = x$, $y = 2$.
2. Дана функция $y = \frac{2}{7}x + 4$. Задайте формулой какую-нибудь линейную функцию, график которой:
а) параллелен графику данной функции;
б) пересекает график данной функции в оси ординат.
3. Найдите область определения функции и постройте график её функции: $y = \frac{6x - 2x^2}{3 - x}$.
4. Найдите координаты такой точки графика функции $y = 2 - 3x$, сумма абсциссы и ординаты которой равна 4.
5. На рисунках изображены графики функций вида $y = kx + b$. Установите соответствие между знаками коэффициентов k и b и графиками функций.

КОЭФФИЦИЕНТЫ

- А) $k < 0, b < 0$ Б) $k < 0, b > 0$ В) $k > 0, b < 0$

ГРАФИКИ



Заполните таблицу:

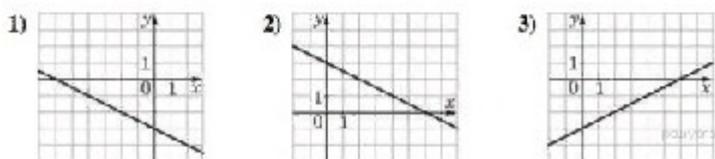
А	Б	В

г. Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ

А) $y = \frac{1}{2}x - 3$ Б) $y = -\frac{1}{2}x - 3$ В) $y = -\frac{1}{2}x + 3$

ГРАФИКИ



Тема 6. Производная и исследование функций с помощью производной.
Примеры математических моделей с использованием производной.

Проверочная работа:

Вариант 1.

1. Найти точку экстремума и определить его тип:

$$y = x^3 - 48x + 17$$

2. Найти наибольшее значение функции $y = x^3 + 2x^2 - 4x + 4$ на отрезке $[-2; 0]$

3. Найдите производную функции:

1) $e^x + 1$; 2) $e^x - x^2$; 3) $e^{2x} + \frac{1}{x}$; 4) $e^{-3x} + \sqrt{x}$.

Вариант 2.

1. Найти точку экстремума и определить его тип:

2. Найти наименьшее значение функции $y = 5 + 9x - \frac{1}{3}x^3$ на отрезке $[-5; 0]$

3. Найдите производную функции:

1) $e^{2x-1} + 2x^3$; 2) $e^{2^{x-1}} - \sqrt{x-1}$; 3) $e^{0,3x-2} + \frac{1}{\sqrt{x}}$;
4) $e^{1-x} + x^{-3}$;

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:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать обучающийся	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,1	10
КТ 2	100	0,1	10
КТ 3	100	0,1	10
КТ 4	100	0,1	10
КТ 5	100	0,2	20
Итого:	x	0,6	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:

Проверочная работа,

КТ-2.
Тема 2.
Проверочная работа

КТ – 3.
Тема 3:
Проверочная работа

КТ-4.
Тема 4.
Проверочная работа

КТ-5.
Тема 5-6.
Домашнее задание.
Проверочная работа

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

1. Критерии оценивания проверочной работы:

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

2. Критерии оценивания домашнего задания:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
-----------------	-----------------	-------------------

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

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 зачета.

Зачет проходит в форме устного собеседования по одному теоретическому вопросу и выполнения практического задания. На подготовку к ответу дается 45 минут.

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.

1 семестр

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Формулы сокращенного умножения;
2. Действия над дробями;
3. Свойства степеней
4. Свойства логарифмов

5. Определение функции
6. Основные простейшие функции
7. Определение производной
8. Таблица основных производных

Типовые задания для зачета

1. Найти значение выражения: $\frac{(3x)^3 \cdot x^{-9}}{x^{-10} \cdot 2x^4}$
2. Найти значение выражения: $\frac{11a^6b^3 - (3a^2b)^3}{4a^6b^6}$ при $b = 2$.
3. Найти значение выражения:
 $(9b^2 - 49) \left(\frac{1}{3b-7} - \frac{1}{3b+7} \right) + b^{-1}$, $b = 345$.
4. Найти значение выражения:
 $\log_a(ab^3)$, если $\log_b a = \frac{1}{7}$.
5. Найти значение выражения: $\frac{(\sqrt{3}a)^2 \sqrt[5]{a^3}}{a^{2,6}}$ при $a > 0$.
6. Решите уравнение: $2x^2 - 13x - 7 = 0$.
 Если уравнение имеет более одного корня, запишите меньший из корней.
7. Решите уравнение: $2x^2 - 5x - 12 = 0$. Если уравнение имеет более одного корня, запишите меньший из
8. Решите уравнение: $(2x - 3)^2 = (2x + 5)^2$.
9. Найти значение выражения:
 $(4a^2 - 9) \cdot \left(\frac{1}{2a-3} - \frac{1}{2a+3} \right)$
10. Найдите точку минимума функции: $y = -\frac{x^2+1}{x}$
11. Найдите точку максимума функции: $y = \frac{16}{x} + x + 3$.
12. Найдите точку максимума функции: $y = (3x^2 - 36x + 36)e^{x+36}$.
13. Найдите точку максимума функции: $y = (x-2)^2 e^{x-6}$.
14. Найдите наименьшее значение функции $y = (x^2 - 8x + 8)e^{2-x}$ на отрезке $[1; 7]$.
15. Найдите $f'(4)$, если $f(x) = (3x - 11)^8$.
16. Найдите $g'(-1)$, если $g(x) = \frac{4x^2 + 3x + 7}{x}$.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к

промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ																
<p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных</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 (например, 3 или В).</p>	<p>1. Если большему значению аргумента соответствует большее значение функции, то функция:</p> <p>1) возрастает 2) убывает 3) дифференцируема 4) не убывает</p> <p>2. Дано выражение 7^5. Как в этом выражении называется число 7?</p> <p>1) Степень; 2) основание степени; 3) показатель степени.</p>																
<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа 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>1. Установить взаимно однозначное соответствие между результатом и формулой</p> <table border="1" data-bbox="874 1122 1445 1429"> <thead> <tr> <th>Формула</th> <th>Результат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) $\frac{(x^{12} * x^6)^2}{x^4 * x^3}$</td> <td>1) x^{11}</td> </tr> <tr> <td>Б) $\frac{(x^{12} : x^6)^2}{x^4 * x^3}$</td> <td>2) x^{29}</td> </tr> <tr> <td>С) $\frac{(x^{12} : x^6)^2}{x^4 / x^3}$</td> <td>3) x^5</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Установите соответствие между формулой и результатом .</p> <table border="1" data-bbox="874 1536 1445 1787"> <thead> <tr> <th>Формула</th> <th>Результат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) $\frac{u'v - uv'}{v^2}$</td> <td>$(u * v)'$</td> </tr> <tr> <td>Б) $u' * v + u * v'$</td> <td>$(u + v)'$</td> </tr> <tr> <td>С) $u' + v'$</td> <td>$(\frac{u}{v})'$</td> </tr> </tbody> </table>	Формула	Результат	А) $\frac{(x^{12} * x^6)^2}{x^4 * x^3}$	1) x^{11}	Б) $\frac{(x^{12} : x^6)^2}{x^4 * x^3}$	2) x^{29}	С) $\frac{(x^{12} : x^6)^2}{x^4 / x^3}$	3) x^5	Формула	Результат	А) $\frac{u'v - uv'}{v^2}$	$(u * v)'$	Б) $u' * v + u * v'$	$(u + v)'$	С) $u' + v'$	$(\frac{u}{v})'$
Формула	Результат																	
А) $\frac{(x^{12} * x^6)^2}{x^4 * x^3}$	1) x^{11}																	
Б) $\frac{(x^{12} : x^6)^2}{x^4 * x^3}$	2) x^{29}																	
С) $\frac{(x^{12} : x^6)^2}{x^4 / x^3}$	3) x^5																	
Формула	Результат																	
А) $\frac{u'v - uv'}{v^2}$	$(u * v)'$																	
Б) $u' * v + u * v'$	$(u + v)'$																	
С) $u' + v'$	$(\frac{u}{v})'$																	
<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</p>	<p>1. Определить функции, производная которых в точке $x=0$, равна единице</p> <p>а) $\sin x$; б) $\cos x$; в) $\operatorname{tg} x$; г) $\operatorname{ctg} x$.</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>Найдите значение выражения $\left(\frac{3}{5}\right)^4$</p> <p>1) 0,1296 2) $\frac{12}{5}$</p> <p>3) $\frac{81}{5}$ 4) $\frac{81}{625}$</p> <p>Обоснуйте свой ответ.</p>
Задание открытого типа с развернутым ответом	<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. Найдите наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - 3x$ на промежутке $[0; 2]$. Приведите обоснование.</p> <p>2. Вычислите по действиям:</p> $\left(\frac{14}{11} + \frac{17}{10}\right) \cdot \frac{11}{15}$

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	20-29

<p>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.</p>	
<p>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.</p>	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 приобретает 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 зачету, 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. «Математика. Учебное пособие»/Чернецов М.М.; Карбачинская Н.Б.; Лебедева Е.С.; Харитоновна Е.Е.. Российский государственный университет правосудия, 2022 –Электронная книга. **Номер доступа:** nwa.iprbooks122921
2. Письменный Д.Т. «Готовимся к экзамену по математике: математика для старшеклассников» : методическое пособие – изд. 12-е, М: 2008. – 352 с.

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

8.2. Дополнительная литература

1. «Математика для поступающих в экономические вузы: Учебное пособие/ Н.Ш.Кремер, О.Г.Константинова, А.С.Протасова и др.; Под ред. проф.Н.Ш.Кремера – М: 1996. – 350с.

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 https://lms.ranepa.ru/