Приложение 5

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт экономики, информационных технологий и креативных индустрий
Кафедра функционального анализа

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Т. М. Кожевникова
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.6 Высшая математика

Направление подготовки/специальность: 38.03.02 - Менеджмент

Профиль/направленность/специализация: Менеджмент организации

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Тамбов, 2026

Автор программы:
Цыкина Светлана Викторовна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 - Менеджмент (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «12» августа 2020 г. № 970).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры функционального анализа «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института экономики, информационных технологий и креативных индустрий, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины…… 4

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата……. 4

3. Объем и содержание дисциплины…… 4

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства…… 21

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)…….. 38

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 40

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 41

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- информационно-аналитический
- организационно-управленческий

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 07 Административно-управленческая и офисная деятельность, 08 Финансы и экономика

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Анализирует поставленную задачу, используя фундаментальные знания в области математических наук, строит типовую математическую модель конкретного изучаемого явления

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		1	2	5
1	Введение в высшую математику	+		
2	Философия			+
3	Цифровая культура		+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 38.03.02 - Менеджмент.

Дисциплина «Высшая математика» изучается в 2 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**108**
Контактная работа	64
Лекции (Лекции)	32
Практические (Практ. раб.)	32
Самостоятельная работа (СР)	8
Экзамен	36

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лекции	Практ. раб.	СР	
		О	О	О	
2 семестр					
1	Высшая алгебра	8	8	2	Опрос; Тестирование
2	Дифференциальное исчисление	10	10	2	Опрос; Контрольная работа; Тестирование
3	Интегральное исчисление	8	8	2	Опрос; Контрольная работа; Тестирование
4	Теория вероятностей	6	6	2	Тестирование

Тема 1. Высшая алгебра (УК-1)

Лекция.

Матрицы. Основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу). Определитель матрицы n-го порядка. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы.

Практическое занятие.

1.Вычислить определители:

1. а) $\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 4 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 9 & 3 \\ 8 & 4 \end{vmatrix}$ в) $\begin{vmatrix} 12 & 30 \\ 0 & 3 \end{vmatrix}$

2. а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 3 & 0 & 3 \\ -5 & -3 & 2 \\ -1 & 0 & -2 \end{vmatrix}$ в) $\begin{vmatrix} 6 & 7 & 1 \\ 3 & -1 & 8 \\ 1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$

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

2.Вычислить алгебраические дополнения элементов a_{13}, a_{12}, a_{31} определителей:

а) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 5 & -1 & -2 \\ 0 & 4 & 3 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 6 & 7 & 1 \\ 3 & -1 & 8 \\ 1 & 5 & 1 \end{vmatrix}$ в) $\begin{vmatrix} 5 & 20 & 5 & 3 \\ 4 & 2 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 1 & 6 \\ -3 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$

3.Найти A+B, если

а) $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 & 1 \\ 3 & 2 & -4 & -5 \end{pmatrix}$

b) $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & -4 \\ -2 & 3 \\ -10 & 9 \end{pmatrix}$

4.Найти AB, если

а) $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \end{pmatrix}$

b) $A = \begin{pmatrix} 1 & 9 & 5 \\ 8 & 7 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix}$

5.Найти AB и BA двух заданных матриц

a) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 \\ 0 & -1 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$

b) $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -4 \\ 1 & -5 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

6.Найти матрицу AB-2BA+3E, если

a) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -4 & 2 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

7.Найти матрицу, обратную матрице A:

a) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

b) $A = \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$

c) $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

d) $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

e) $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & -2 & 1 \\ 5 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

8.Методом обратной матрицы и методом Крамера решить систему уравнении

a) $\begin{cases} 2x_1 + x_2 = 5 \\ x_1 + 3x_3 = 16 \\ 5x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$

9. Методом Крамера решить систему уравнений

a) $\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 7x_3 = 16 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 16 \end{cases}$

10.Методом Гаусса решить систему уравнений

a) $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 22 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 47 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 18 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - 5x_3 = 4 \\ 4x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 10 \end{cases}$

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

11. Методом обратной матрицы, методом Гаусса и методом Крамера решить систему уравнений

a) $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 9 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases}$

12.Методом Гаусса решить систему уравнений

a) $\begin{cases} x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 7x_1 + 5x_2 - 7x_3 - x_4 = 8, \\ x_1 + 8x_2 - 18x_3 - 5x_4 = -6. \end{cases}$

b) $\begin{cases} 5x_1 + 12x_2 + 5x_3 + 3x_4 = 10, \\ 4x_1 + 3x_2 + x_3 + 3x_4 = 2, \\ 11x_1 + 11x_2 + 4x_3 + 8x_4 = 8. \end{cases}$

Задания для самостоятельной работы.

1. Вычислить определитель
   a) разложением по $i^{ой}$ строке
   b) разложением по $j^{ому}$ столбцу
   c) по формуле треугольников
   d) приведением к треугольной матрице

1. $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 5 \\ 1 & -3 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ $i=1,\quad j=3$

2. $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 8 \\ -5 & 2 & 7 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}$ $i=2,\quad j=1$

3. $\begin{vmatrix} -1 & -1 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & -13 \end{vmatrix}$ $i=3,\quad j=2$

4. $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 3 \\ 3 & 0 & -5 \\ 4 & 3 & 1 \end{vmatrix}$ $i=1,\quad j=2$

5. $\begin{vmatrix} 5 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 11 & 1 & 3 \end{vmatrix}$ $i=2,\quad j=1$

6. $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 3 \\ -1 & 4 & -2 \\ 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}$ $i=1,\quad j=3$

7. $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 2 & -5 & 7 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix}$ $i=3,\quad j=1$

8. $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -3 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ $i=2,\quad j=1$

9. $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 2 & 5 & 13 \\ -1 & 3 & 5 \end{vmatrix}$ $i=3,\quad j=1$

10. $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 5 \\ 1 & -3 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ $i=1,\quad j=3$

2. Даны матрицы A,B,C и число q. Вычислить $D = AB + qC$

1) $q=3$, $A=\begin{pmatrix}1&5\\7&7\\-2&2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-4&-7&5\\-6&-7&6\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-4&-2&-7\\-1&5&-6\\1&-6&7\end{pmatrix}$

2) $q=3$, $A=\begin{pmatrix}-5&-2\\-1&-3\\-4&2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-7&-1&-2\\-6&5&-5\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}2&5&2\\3&7&3\\5&-1&4\end{pmatrix}$

3) $q=-3$, $A=\begin{pmatrix}7&-3\\-7&2\\6&7\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}1&3&1\\-2&-4&1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}3&-5&-4\\7&2&-1\\-1&1&1\end{pmatrix}$

4) $q=5$, $A=\begin{pmatrix}-5&-6\\1&7\\1&-4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-5&-4&4\\3&2&-3\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}7&3&-3\\-6&2&-5\\5&-1&3\end{pmatrix}$

5) $q=3$, $A=\begin{pmatrix}-5&-5\\5&6\\-4&2\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-3&2&1\\-3&-4&-7\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-3&-3&2\\-1&-7&-1\\-2&5&3\end{pmatrix}$

6) $q=-2$, $A=\begin{pmatrix}-4&-3\\-3&-1\\4&6\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}7&5&-4\\1&4&-3\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1&-5&-6\\-4&-1&4\\1&-6&-7\end{pmatrix}$

7) $q=-4$, $A=\begin{pmatrix}-1&-1\\2&2\\5&4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}4&3&6\\-4&-1&-6\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}1&1&5\\1&-4&-6\\7&-7&5\end{pmatrix}$

8) $q=2$, $A=\begin{pmatrix}-1&-2\\6&-5\\6&-3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}4&6&3\\7&5&1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}4&-5&1\\-6&7&-2\\-2&4&-1\end{pmatrix}$

9) $q=2$, $A=\begin{pmatrix}3&3\\4&-2\\-6&-3\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}-3&-3&-6\\3&7&1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-2&-5&-3\\4&-3&4\\-3&3&-3\end{pmatrix}$

10) $q=-4$, $A=\begin{pmatrix}-5&-2\\4&-1\\-3&-5\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2&-3&-2\\3&3&1\end{pmatrix}$, $C=\begin{pmatrix}-2&-4&5\\4&-3&-2\\4&-7&1\end{pmatrix}$

3. Решить систему методом Гаусса, по формула Крамера и методом обратной матрицы.

1) $\begin{cases} 2x + 3y - 3z = 13 \\ 3x - y + 2z = -11 \\ 4x + 2y - z = 3 \end{cases}$

2) $\begin{cases} 3x + 2y + z = 8 \\ 5x - 3y + 2z = 21 \\ 2x - y + z = 9 \end{cases}$

3) $\begin{cases} 2x + 3y - z = 1 \\ 4x - y - 2z = 9 \\ -5x + 2y + 3z = -11 \end{cases}$

4) $\begin{cases} -3x + y - 2z = -7 \\ 2x - 3y - 3z = 11 \\ 4x - 5y + 4z = 3 \end{cases}$

5) $\begin{cases} -2x + 3y - 2z = 11 \\ 3x + 2y - 3z = -3 \\ 4x + 4y + z = 5 \end{cases}$

6) $\begin{cases} 3x + 4y - 5z = -7 \\ -2x - 3y + 4z = 7 \\ 4x + 2y - z = 12 \end{cases}$

7) $\begin{cases} 2x + y - 4z = -9 \\ -3x - 2y + 3z = 9 \\ 5x + 4y + 4z = -4 \end{cases}$

8) $\begin{cases} 2x + 2y + 5z = 11 \\ -3x + 4y - z = -2 \\ 4x - 5y + 5z = 0 \end{cases}$

9) $\begin{cases} 4x + 3y + 2z = -10 \\ 3x - y - 2z = -7 \\ -2x + 2y + 3z = 4 \end{cases}$

10) $\begin{cases} 2x + 3y + 3z = 8 \\ 3x - 2y + 4z = -8 \\ 2x - y + 2z = -5 \end{cases}$

Тема 2. Дифференциальное исчисление (УК-1)

Лекция.

Понятие функции. Предел функции, неопределенности. Непрерывность функции в точке и на множестве. Производная функции в точке. Геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Исследование функций с помощью первой и второй производной (монотонность, экстремум, выпуклость, точки перегиба). Общая схема исследования функции и построения ее графика.

Практическое занятие.

1. Найти пределы:

$$a)\lim_{x\to 1}\frac{x^2-3x+2}{x^2+x-2};\quad b)\lim_{x\to 2}\frac{x^2-2x}{x^2-4x+4};\quad c)\lim_{x\to 4}\frac{x^2-5x+4}{x^2-16};$$

$$d)\lim_{x\to 1}\frac{7x^4-2x^3-1}{3x^2-2x^4+x};\quad e)\lim_{x\to\infty}\frac{5x^2-x^3-15}{x^2-16};\quad f)\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{9x^2-9}-2x}{2-\sqrt[3]{x^3+5}};$$

$$g)\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x+5}{x+1}\right)^x;\quad h)\lim_{x\to 0}\left(\frac{1+3x}{1+x}\right)^{\frac{5}{x}};$$

$$i)\lim_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{x};\quad j)\lim_{x\to 0}(3x\,ctg2x);\quad k)\lim_{x\to 2}\frac{x^2-5x+6}{x-2};$$

$$l)\lim_{x\to -8}\frac{x^2-64}{x+8};\quad m)\lim_{x\to 3}\frac{x^2-9}{x^2-4x+3};\quad n)\lim_{x\to 2}\frac{x^2+6x-16}{x^2-4};$$

$$o)\lim_{x\to\infty}\frac{5x^2-10x+1}{x^2+3x+8};\quad p)\lim_{x\to\infty}\frac{10x+1}{x^2-3x+1}$$

2. Найти производные следующих функций:

1. $2x^3-6x+1$;

2. $2\sqrt{x}-3\sqrt[3]{x}+\sqrt{\pi}$;

3. $(2x-3)^7$;

4. $y=\dfrac{x}{x-1}$;

5. $y=\dfrac{\sin t}{1+\cos t}$;

6. $y=\cos x-\dfrac{1}{3}\cos^3 x$;

7. $y=\sin(2x+1)$;

8. $y=\cos\dfrac{1}{x}$;

9. $y=\cos(\sin x)$;

10. $y=(1+\sin^2 x)^4$.

11. $y=x\arcsin 2x$;

12. $y=arcctg\dfrac{2x+1}{3}$;

13. $y=\ln^2 3x$;

14. $y=\dfrac{1-\ln x}{1+\ln x}$;

15. $y=\ln\sin x$;

16. $y=\dfrac{\sin^2\ln x}{\cos\ln x}$;

17. $y=2^x\cdot(4^x+3^{-x})$;

18. $y=\dfrac{x}{4^x}$;

19. $y=xe^{-2x}$;

20. $y=\dfrac{1+e^{2x}}{1-e^{2x}}$;

21. $y=2^{3^x}$;

22. $y=\ln\ln^3\ln^2 x$;

23. $y=\ln\left(e^{3x}+\sqrt{e^{6x}-1}\right)+\arcsin e^{-3x}$;

24. $y=\sqrt{\dfrac{tgx+\sqrt{2tgx}+1}{tgx-\sqrt{2tgx}+1}}$

3.Найти интервалы возрастания и убывания функции:

$f(x) = x + e^{-x}$.

$f(x) = x \ln x$.

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

4.Найти экстремумы функций:

$f(x) = x^3 - 3x + 1$.

$y = e^{x^2 - 4x + 5}$.

$y = x - \operatorname{arctg} x$.

5. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба:

$f(x) = e^{-x^2}$.

$y = x^5 - 10x^2 + 7x - 9$.

$y = \cos x$.

Задания для самостоятельной работы.

1. Найти пределы указанных функций.

1.
$a)\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-5x+6}{x^2-12x+20}$; $b)\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+11x+15}{3x^2+5x-12}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^3-5x^2+2}{2x^3+5x^2-x}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+3x-5}{7x^3-2x^2+1}$;

2.
$a)\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^3-x^2+2x}{x^2+x}$; $b)\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{x^2-x+3}{5x^2+3x-3}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{4x^3+7x}{2x^3-4x^2+5}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^4-3x+4}{3x^2-2x+1}$;

3.
$a)\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{2x^2-x-1}{3x^2-x-2}$; $b)\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{x^2+2x}{x^2+4x+4}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^4-3x^2+7}{x^4+2x^3+1}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^4-2x+1}{3x^3+2x-5}$;

4.
$a)\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{2x^2-7x+4}{x^2-5x+6}$; $b)\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^2-1}{x^2+3x+2}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^3-2x^2+4x}{2x^3+5}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2-5x+2}{x^4+3x^2-9}$;

5.
$a)\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{x^2-4x-5}{x^2-2x-3}$; $b)\lim\limits_{x\to -5}\dfrac{4x^2+19x-5}{2x^2+11x+5}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-4x^2+28x}{5x^3+3x^2+x-1}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^3-3x^2+2x}{x^2+7x+1}$;

6.
$a)\lim\limits_{x\to -1}\dfrac{3x^2+2x-1}{-x^2+x+2}$; $b)\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2-2x+1}{2x^2-7x+5}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2+10x+3}{2x^2+5x-3}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^5+6x^4-x^3}{2x^2+6x+1}$;

7.
$a)\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{3x^2-11x+6}{2x^2-5x-3}$; $b)\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{9x^2+17x-2}{x^2+2x}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{-3x^4+x^2+x}{x^4+3x-2}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{8x^4+7x^3-3}{3x^2-5x+1}$;

8.
$a)\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x^2-16}{x^2+x-20}$; $b)\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{3x^2+5x-1}{x^2-5x+6}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2+7x+3}{5x^2-3x+4}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{10x-7}{3x^4+2x^3+1}$;

9.
$a)\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{4x^2+11x-3}{x^2+2x-3}$; $b)\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x^2+3x-28}{x^2-4x}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{-x^2+3x+1}{3x^2+x-5}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x+3}{x^3-4x^2-x}$;

10.
$a)\lim\limits_{x\to 3}\dfrac{3x^2-7x-6}{2x^2-7x+3}$; $b)\lim\limits_{x\to -2}\dfrac{3x^2+11x+10}{x^2-5x+14}$;
$c)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{x^3-3x^2+10}{7x^3+2x+1}$; $d)\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^2-5x+3}{3x^4-2x^2+x}$;

2. Найти производные указанных функций.

1. $a)\ y = 2x^5 - \frac{4}{x^3} + \frac{1}{x} + 3\sqrt{x}; \quad b)\ y = x^2 \cdot \sin x$

$c)\ y = \frac{x^2 - 2}{x^3 - 3}; \quad d)\ y = \sqrt[3]{3x^4 + 2x - 5};$

2. $a)\ y = \frac{3}{x} + \sqrt[5]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}; \quad b)\ y = x^3 \cdot \cos x$

$c)\ y = \frac{x - 2}{x^2 + 1}; \quad d)\ y = \sqrt{(x-4)^5};$

3. $a)\ y = 3x^4 + \sqrt[3]{x^5} - \frac{2}{x} - \frac{4}{x^2}; \quad b)\ y = x^2 \cdot \ln x$

$c)\ y = \frac{x - 2}{\cos x}; \quad d)\ y = \sqrt[5]{7x^2 - 3x + 5};$

4. $a)\ y = 7\sqrt{x} - \frac{2}{x^5} - 3x^3 + \frac{4}{x}; \quad b)\ y = x^3 \cdot \tan x$

$c)\ y = \frac{\ln x}{\cos x}; \quad d)\ y = \sqrt[4]{3x^2 - x + 5};$

5. $a)\ y = 7x + \frac{5}{x^2} - \sqrt[7]{x^4} + \frac{6}{x}; \quad b)\ y = x^2 \cdot \cos x$

$c)\ y = \frac{\cos x}{\ln x}; \quad d)\ y = \sqrt{3x^4 - x + 5};$

6. $a)\ y = 5x^2 - \sqrt[3]{x^4} + \frac{4}{x^3} - \frac{5}{x}; \quad b)\ y = \ln x \cdot \cos x$

$c)\ y = \frac{1 - x^2}{1 + x^2}; \quad d)\ y = \sqrt[3]{(x-7)^5};$

7. $a)\ y = 3x^5 - \frac{3}{x} - \sqrt{x^3} + \frac{10}{x^5}; \quad b)\ y = x^2 \cdot arc\sin x$

$c)\ y = \frac{\cos x}{1 - x^2}; \quad d)\ y = \sqrt[5]{(x+4)^6};$

8. $a)\ y = \sqrt[3]{x^2} + \frac{3}{x} - 4x^6 + \frac{4}{x^3}; \quad b)\ y = x^3 \cdot \sin x$

$c)\ y = \frac{\tan x}{\ln x}; \quad d)\ y = \sqrt{5x^2 - 4x + 3};$

9. $a)\ y = 8x^2 + \sqrt[3]{x^4} - \frac{4}{x} - \frac{2}{x^4}; \quad b)\ y = x^2 \cdot \arctan x$

$c)\ y = \frac{\sin x}{\ln x}; \quad d)\ y = \sqrt[3]{4x^2 - 3x - 4};$

10. $a)\ y = 4x^6 + \frac{5}{x} - \sqrt[3]{x^7} - \frac{7}{x^4}; \quad b)\ y = x \cdot arc\sin x$

$c)\ y = \frac{x^2 + 1}{3x^3 - 1}; \quad d)\ y = \sqrt{8x - 3 + x^2};$

Тема 3. Интегральное исчисление (УК-1)

Лекция.

Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла.

Практическое занятие.

1.Вычислить следующие интегралы:

$$1)\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x}};\quad 2)\int \frac{dx}{9x^2+1};\quad 3)\int (2x^8+e^x 2^x)dx;$$

$$4)\int \sqrt{\frac{x+5}{3}}dx;\quad 5)\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2+1}};\quad 6)\int \frac{dx}{9x^2+18x+5};$$

$$7)\int e^x\sqrt{2+5e^x}\,dx;\quad 8)\int \frac{x+2x^3}{\sqrt{x^2+9}}dx;\quad 9)\int xe^{5x}dx;$$

$$10)\int arctg\sqrt{7x-1}dx\quad 11)\int e^x \sin\frac{x}{2}dx;\quad 12)\int x\ln\frac{1-x}{1+x}dx;$$

2. Вычислить неопределенный интеграл с помощью подстановки или интегрирования по частям

а) $\int (2x^3+1)^4 x^2\,dx$, б) $\int (1+x^5)x^4\,dx$ в). $\int x\cos 3x dx$, г) $\int (x-1)e^{2x}dx$ д) $\int \frac{\ln x dx}{x^4}$,

е) $\int \frac{e^{\sqrt{2x-1}}}{\sqrt{2x-1}}dx$, ж) $\int \sqrt{\cos x}\sin x dx$, з) $\int \ln x dx$, и) $\int \frac{(\ln x)^3}{x}dx$, к) $\int (2x+1)\sin 5x dx$

3. Вычислить определенный интеграл:

а) $\int\limits_1^{\sqrt{3}} x^2\cdot\sqrt[3]{(3-x^3)^2}\,dx;$

б) $\int\limits_0^{\ln 2} \frac{e^x-1}{e^x+1}dx;$

в) $\int\limits_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x}{\cos^4 x}dx.$

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y^2=2x+1,\ x-y-1=0$

Задания для самостоятельной работы.

1. Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{3arctg^2 x}{x^2+1}dx$
2. $\int \frac{x^2+1}{(x^3+3x+1)^4}dx$
3. $\int \frac{1}{x\sqrt{\ln x}}dx$
4. $\int \frac{x\cos x+\sin x}{(x\sin x)^3}dx$
5. $\int \frac{3\sqrt{x}+1}{2x\sqrt{x}+x}dx$
6. $\int \frac{\sin 2x-\cos x}{(\cos^2 x+\sin x)^2}dx$
7. $\int \frac{3tg^2 x}{\cos^2 x}dx$
8. $\int \frac{x}{\sqrt{1-x^4}}dx$
9. $\int \frac{2arctg(x+2)}{x^2+4x+5}dx$
10. $\int \frac{2\arcsin x+x}{\sqrt{1-x^2}}dx$

2. Найти неопределенные интегралы.

1. $\int (x+1)e^x dx$
2. $\int x^2 \sin x dx$
3. $\int x\ln x dx$
4. $\int e^{2x}\cos x dx$
5. $\int \sin\ln x dx$
6. $\int \arcsin x dx$
7. $\int (x^2+2x+3)\cos x dx$
8. $\int \frac{x}{\sin^2 x}dx$
9. $\int x^2 \operatorname{arc}tgx dx$
10. $\int x^2 e^x dx$

3. Вычислить определенный интеграл:

а) $\int_1^2 (3-2x)^2\,dx$;

б) $\int_0^{\pi} (1+sin^2 x)\,dx.$

в) $\int_1^2 \frac{5}{3x+1}dx$

г) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} 3\sin x\,\cos x\,dx$

д) $\int_1^2 \frac{3x^2-x+3}{x}dx$

4. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:
$y = x^2 + 2, y = 2x + 10, y = 0, x = 0.$

Тема 4. Теория вероятностей (УК-1)

Лекция.

Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики (сочетания, размещения без повторений, перестановки). Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Случайные величины (дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины). Нормальный закон распределения.

Практическое занятие.

1. Владелец банковской карты забыл PIN-код и помня только, что все 4 цифры различные, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что PIN-код набран правильно.

2. На книжной полке в произвольном порядке расставлены 5 книг по высшей математике, 3 книги по теоретической механике и 7 книг по сопромату. Студент наудачу берет три книги. Найти вероятность того, что извлеченными книгами являются

а) все книги по высшей математике;

б) две книги по высшей математике и одна книга по сопромату;

в) все три книги по различным предметам.

3. Бросили три игральные кости. Найти вероятности следующих событий

а) сумма выпавших очков равна 6;

б) сумма выпавших очков равна 10, а произведение равно 20;

в) сумма выпавших очков равна 10, если известно, что произведение равно 20.

4. Бросили две игральные кости. Найти вероятности следующих событий

а) сумма выпавших очков больше 7, но меньше 10;

б) произведение выпавших очков больше 5, но не превосходит 8

5. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента при включении равна 0,2. Составить ряд распределения числа элементов, отказавших при включении. Найти вероятность того, что откажет не более одного элемента.

6. Три стрелка стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,5, для второго и для третьего – по 0,7. Пусть X – число попаданий в мишень при одном залпе. Составить ряд распределения X, найти функцию распределения F(x) и построить ее график.

7.Случайная величина X задана интегральной функцией (функцией распределения)

$$F(x)=\begin{cases}0, & x\le 0\\ \dfrac{x^2}{18}+\dfrac{x}{6}, & 0<x\le 3\\ 1, & x>3\end{cases}.$$

Найти: дифференциальную функцию F(x) (плотность распределения).

Задания для самостоятельной работы.

I) Решить уравнение:

1.	$2A_n^3=A_{n+1}^2;$	6.	$A_n^3-5C_{15}^3=455;$
2.	$5C_n^3=C_{n+2}^4;$	7.	$P_5-3A_n^2=30;$
3.	$C_{n+3}^n-C_{n+2}^{n-1}=15n+C_{15}^1;$	8.	$A_n^3-C_n^3=10C_{n-1}^3;$
4.	$A_n^2\cdot C_n^{n-1}=48;$	9.	$3C_{2n}^{n-1}=5C_{2n-1}^n;$
5.	$7A_{n+1}^{n-1}+14P_{n-1}=30P_n$	10.	$C_n^{n-2}+C_n^{n-1}=55$

II) Решить задачу:

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, если каждую из них можно использовать не более одного раза?
2. Сколько имеется пятизначных чисел, которые делятся на 5?
3. Сколько есть двузначных чисел, у которых обе цифры четные?
4. Пассажир оставил вещи в автоматической камере хранения, а когда пришел получать вещи, выяснилось, что он забыл номер. Он только помнит, что в номере были числа 23 и 37. Чтобы открыть камеру, нужно правильно набрать пятизначный номер. Какое наибольшее количество номеров нужно перебрать, чтобы открыть камеру?
5. Из колоды, содержащей 52 карты, вынули 10 карт. В скольких случаях среди этих карт окажется ровно 2 туза?
6. В роте имеется три офицера и сорок солдат. Сколькими способами может быть выделен наряд, состоящий из одного офицера и трех солдат?
7. Сколькими способами можно разложить в два кармана девять монет различного достоинства?
8. У англичан принято давать детям несколько имен. Сколькими способами можно назвать ребенка, если ему дадут не более трех имен, а общее число имен равно 300?
9. Из колоды, содержащей 52 карты, вынули 10 карт. В скольких случаях среди этих карт окажется ровно 1 туз?
10. На рояле 88 клавиш. Сколько существует последовательностей из шести попарно различных звуков? (В последовательности звуки идут один за другим.)

III) Бросаются два игральных кубика. Найти вероятность указанного события.

1. Сумма числа очков равна 7.
2. Сумма числа очков больше 3.
3. Сумма числа очков больше 4, но меньше 7.
4. Модуль разности числа очков равен 2.
5. Модуль разности числа очков больше 1.
6. Произведение числа очков не больше 10.

7. Большее число очков больше 4.

8. Меньшее число очков больше 4.

9. Число очков хотя бы на одном кубике четно.

10. Число очков на обоих кубиках нечетно.

IV) Решить задачу:

1. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Вероятность получения нестандартной детали на первом автомате равна 0.06, на втором 0.02. Производительность первого автомата втрое больше, чем второго. а) Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь нестандартна. б) Взятая с конвейера деталь оказалась нестандартной. Найти вероятность того, что она изготовлена на первом автомате.

2. Три хлебокомбината города производят продукцию, обеспечивающий город хлебобулочными продуктами в пропорции 2:3:5. Первый хлебокомбинат производит 30% продукции высшего качества, второй – 40%, третий – 60%. а) Найти вероятность того, что приобретенное хлебобулочное изделие оказалось высшего качества. б) Приобретенный продукт оказался высшего качества, найти вероятность того, что это изделие изготовлено на втором хлебокомбинате.

3. Сообщение можно передать письмом, по телефону и по факсу с одинаковой вероятностью. Вероятность того, что сообщение дойдет до получателя в каждой из перечисленных возможностей соответственно равны 0.7, 0.6 и 0.9. а) Какова вероятность получения сообщения? б) Сообщение адресатом получено, какова вероятность, что оно передано по факсу?

4. В группе 25 студентов: 4 отличника, 9 хорошистов, остальные – троечники. Вероятность получения оценки «отлично» на экзамене по математике для первых – 0.95, для вторых – 0.7, для троечников – 0.3. а) Какова вероятность того, что наудачу взятый студент получил на экзамене пятерку? б) Студент получил пятерку на экзамене. Найти вероятность, что он хорошист.

5. Из 1000 экземпляров однотипного товара 300 принадлежит первой партии, 500 – второй и 200 – третий. В первой партии 6%, во второй 5%, в третьей 4% бракованного товара. 1) Определить вероятность того, что наудачу выбранный экземпляр бракованный. 2) Наудачу выбранный экземпляр оказался стандартным, найти вероятность того, что он принадлежит третьей партии.

6. В торговое предприятие поступают однотипные изделия с трех фирм-производителей: 30% с первой, 50% со второй, 20% с третьей. Среди изделий первой фирмы 80% первосортных, второй – 90%, третья фирма изготавливает 70% первосортных изделий. 1) Куплено одно изделие. Найти вероятность того, что оно первосортное. 2) Купленное изделие оказалось не первосортным, найти вероятность того, что оно изготовлено третьей фирмой.

7. На двух станках производятся одинаковые детали. Вероятность того, что деталь стандартная, для первого станка 0.8, для второго – 0.9. Производительность второго станка втрое больше, чем первого. 1) Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь стандартна. 2) Взятая наудачу деталь оказалась бракованной, найти вероятность того, что она сделана на первом станке.

8. В компьютерном классе института 7 IBM типа Pentium и 5 компьютеров других модификаций. Вероятность сбоя в работе в течение учебного занятия для Pentium равна 0.9, для других компьютеров – 0.7. Студент на занятии работае за произвольно компьютером. 1) Найти вероятность того, что в течении занятия его компьютер не «зависнет». 2) На занятии компьютер дал сбой в работе, найти вероятность того, что студент работал на Pentium.

9. Вероятность дождливой погоды в предстоящий выходной день равна 0.7. Вероятность удачной рыбалки в дождливую погоду равна 0.8, а в ясную – 0.4. 1) Найти вероятность того, что в предстоящий выходной рыбалка будет удачной. 2) Рыбалка оказалась удачной, найти вероятность того, что выходной день был ясным.

10. Заявки работодателей на специалистов инженерных, экономических и юридических направлений поступают на биржу в отношении 6:3:1. Вероятность того, что претендент на вакансию инженера удовлетворит требованиям работодателя равна 0.8, на вакансию экономиста – 0.8, на вакансию юриста - 0.5. Найти вероятность того, что: 1) случайно выбранный на бирже претендент устроится по своей специальности. 2) устроившейся на работу специалист – экономист.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

2 семестр

- текущий контроль – 50 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Max. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Высшая алгебра	Опрос	5	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 4-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием профессиональной терминологии. 1-3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
		Тестирование	10	Тест состоит из 10 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 8 баллов- студент правильно отвечает на 65-80% вопросов в тесте. 6 баллов- студент правильно отвечает на 50-65% вопросов в тесте. 4 балла- студент правильно отвечает на 30-50% вопросов в тесте. Менее 30% правильных ответов баллов не дает

2.	Дифференциальное исчисление	Опрос	5	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 4-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием профессиональной терминологии. 1-3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
		Контрольная работа	8	Контрольная работа выполняется по тематике практических занятий. 8 баллов – студент правильно выполняет 80-100% заданий 6 баллов- студент правильно выполняет 65-80% заданий 4 балла- студент правильно выполняет 50-65% заданий 2 балла- студент правильно выполняет 30-50% заданий Менее 30% правильно выполненных заданий баллов не дает
		Тестирование(контрольный срез)	10	Тест состоит из 12 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 8 баллов- студент правильно отвечает на 65-80% вопросов в тесте. 6 баллов- студент правильно отвечает на 50-65% вопросов в тесте. 4 балла- студент правильно отвечает на 30-50% вопросов в тесте. Менее 30% правильных ответов баллов не дает

3.	Интегральное исчисление	Опрос	5	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 4-5 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием профессиональной терминологии. 1-3 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
		Контрольная работа	10	Контрольная работа выполняется по тематике практических занятий. 10 баллов – студент правильно выполняет 80-100% заданий 8 баллов- студент правильно выполняет 65-80% заданий 6 балла- студент правильно выполняет 50-65% заданий 3-4 балла- студент правильно выполняет 30-50% заданий Менее 30% правильно выполненных заданий баллов не дает
		Тестирование	7	Тест состоит из 10 вопросов. 7 баллов – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 5-6 баллов- студент правильно отвечает на 65-80% вопросов в тесте. 4-5 баллов- студент правильно отвечает на 50-65% вопросов в тесте. 2-4 балла- студент правильно отвечает на 30-50% вопросов в тесте. Менее 30% правильных ответов баллов не дает
4.	Теория вероятностей	**Тестирование(контрольный срез)**	10	Тест состоит из 10 вопросов. 10 баллов – студент правильно отвечает на 80-100% вопросов в тесте 8 баллов- студент правильно отвечает на 65-80% вопросов в тесте. 6 баллов- студент правильно отвечает на 50-65% вопросов в тесте. 4 балла- студент правильно отвечает на 30-50% вопросов в тесте. Менее 30% правильных ответов баллов не дает

5.	Премиальные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской конференции по тематике изучаемой дисциплины – 10 баллов
6.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
7.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 2. Дифференциальное исчисление

Тема 2. Дифференциальное исчисление.

1.Вычислить предел функции:

$$\lim_{x\to 3}\frac{x^2-9}{x^2-8x+15}.$$

2.Вычислить предел функции:

$$\lim_{x\to 2}\frac{x+5}{3x-6}.$$

3.Вычислить предел функции:

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4.Найти производную функции

$$y=\sin^6\left(4x^3-2\right)$$

5.Найти производную третьего порядка функции

$$y=3x^4+\cos 5x$$

6.Исследовать функцию на экстремум

$$f(x)=-x^3+3x-2$$

7.Исследовать функцию на выпуклость и найти ее точки перегиба

$$y=\frac{x^3-1}{x}$$

Тема 3. Интегральное исчисление

Тема 3. Интегральное исчисление.

1. Вычислить неопределенный интеграл:

а) $\int \left(4x^3 - 6x^2 - 4x + 1\right)dx$

б) $\int \left(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x}\right)dx$ в) $\int \frac{(3x+1)^2}{x}dx$

г) $\int \frac{2xdx}{x^2+1}$ д) $\int \cos 5xdx$

е) $\int \frac{dx}{3\sin^2 x}$

ж) $\int \frac{\ln xdx}{x^3}$

з) $\int \left(9 - 2x^3\right)^4 x^2 dx$

2. Решить задачу:

Уравнение скорости движущейся точки имеет вид V = 2t – 3. Найти уравнение движения точки, если к моменту начала отсчета она прошла путь 6 м.

3.Вычислить определенный интеграл: а) $\int_0^3 \left(2x^2 - x + 4\right)dx$, б) $\int_0^1 (3x+1)^4 dx$.

4.Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = -x^2 + 1, \quad y = 0, \quad x = -1, \quad x = 1$.

Опрос

Тема 1. Высшая алгебра

Типовые задания для опроса

1. Дайте определение матрицы.
2. Перечислите виды матриц.
3. Какие действия над матрицами можно производить.
4. Назовите свойства действий над матрицами.
5. Дайте определение определителя матрицы.
6. Перечислите свойства определителей.
7. Укажите способы вычисления определителя третьего порядка.
8. Дайте определение обратной матрицы.
9. Правило нахождения обратной матрицы.
10. Дайте определение системы линейных уравнений.
11. Какая система является совместной? Несовместной?
12. Что называется решением системы линейных уравнений?
13. Какие действия над уравнениями системы линейных уравнений можно производить?
14. Укажите способы решения систем линейных уравнений.
15. Назовите и запишите формулы Крамера. Для каких систем они применяются?
16. Этапы метода Гаусса решения линейных систем. Для каких систем применяется?
17. Решение систем матричным методом. Для каких систем применяется?

Тема 2. Дифференциальное исчисление

Типовые задания для опроса

1. Понятие функции. Способы задания, область определения.
2. Определение предела функции в точке
3. Теоремы о пределах. Неопределенности.
4. Определение непрерывной функции.
5. «Арифметические» свойства непрерывных функций.
6. Производная функции.
7. Геометрический и физический смысл производной.
8. Правила дифференцирования.
9. Производная сложной функции.
10. Производные высших порядков.
11. Применение производной для исследования функций.
12. Исследование функции на монотонность с помощью производной.
13. Исследование функции на экстремум с помощью производной.
14. Исследование функции на выпуклость вверх, вниз, нахождение точек перегиба с помощью производной.

Тема 3. Интегральное исчисление

Типовые задания для опроса

1. Понятие первообразной функции.
2. Понятие неопределенного интеграла.
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
6. Определенный интеграл и его геометрический смысл.
7. Основные свойства определенного интеграла.
8. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Методы вычисления определенных интегралов
10. Приложения определенного интеграла.

Тестирование

Тема 1. Высшая алгебра

1. Поставьте в соответствие термин и определение.

1. система совместна	А. имеет одно и более решений
2. система несовместна	Б. не имеет решений
3.. система неопределенная	В. имеет множество решений

2. Поставьте в соответствие.

1.умножение матриц существует	А. если число столбцов первой матрицы равно числу строк второй
2.определитель существует	Б. только у квадратной матрицы
3.сложить можно матрицы	В. одинакового порядка

3. Сумма элементов, расположенных на главной диагонали матрицы

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

, равна _____

4. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 4 & 8 \\ 3 & 9 & 27 \end{vmatrix}$$

5. Определитель матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4-\alpha \\ 6 & 2\alpha - 3 \end{pmatrix}$$

равен нулю при α равном _____

6. У какой матрицы не существует обратной

а) у которой определитель равен нулю

б) у которой есть нулевая строка

в) у любой

г) нет верного ответа

7. Совместная система линейных уравнений

а) это система линейных уравнений, которая имеет одно и более решений

б) это система линейных уравнений, которая имеет бесконечное множество решений

в) это значения неизвестных

г) решением которой будут нули

8. Матрица

$2A^{\mathrm{T}}$ (A^{T} - транспонированная по отношению к A матрица), где

$A=\begin{pmatrix}1 & -2 & 3\\ 0 & 1 & -1\\ 1 & 3 & 0\end{pmatrix}$, имеет вид

а) $\begin{pmatrix}2 & 0 & 2\\ -4 & 2 & 6\\ 6 & -2 & 0\end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix}2 & -4 & 6\\ 0 & 2 & -2\\ 2 & 6 & 0\end{pmatrix}$

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

9. Если

$A=\begin{pmatrix}1 & 4\\ 12 & 0\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}0 & 7\\ 3 & 2\end{pmatrix}$, то матрица $C=4A-B$ равна

10. Алгебраическое дополнение элемента

a_{32} матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & -2 & 0\\ 3 & 4 & -1\\ 0 & 3 & 1\end{pmatrix}$ имеет вид

а) $A_{32}=-\begin{vmatrix}1 & 0\\ 3 & -1\end{vmatrix}$

б) $A_{32}=\begin{vmatrix}1 & 0\\ 3 & -1\end{vmatrix}$

в) $A_{32}=-\begin{vmatrix}1 & -2\\ 0 & 3\end{vmatrix}$

Тема 2. Дифференциальное исчисление

1. Какую неопределенность нужно раскрыть при вычислении предела функции $\lim_{x\to 0}\left(\frac{1}{x}-\frac{2}{1-\cos x}\right)$

а) $\frac{\infty}{\infty}$
б) $0-0$
в) $\infty-\infty$
г) $\frac{0}{0}$

2. Предел функции $\lim_{x\to 4}\frac{x^2-6x+8}{x^2-16}$ равен

а) 0
б) 1
в) $\frac{1}{4}$
г) 4

3. Какие равенства верны?

а) $(f-g)'=f'-g'$
б) $(f\cdot g)'=f'g-fg'$
в) $\left(\frac{f}{g}\right)'=\frac{f'g-fg'}{g^2}$
г) $(c\cdot f)'=c+f'$, где $c=const$

4. Производная функции $y=\frac{x+2}{3x-1}$ имеет вид:

а) $-\frac{7}{(3x-1)^2}$
б) $\frac{5}{(3x-1)^2}$
в) $-\frac{1}{(3x-1)^2}$
г) $\frac{1}{3x-1}$

5. Если $y=cos^5x$, то y' имеет вид

а) $5cos^4xsinx$
б) $5cos^4x$
в) $5sin^4x$
г) $-5cos^4xsinx$

6. Чему равна производная функции $y = e^{-\sin x}$

а) $-\cos x$

б) $e^{-\sin x}$

в) $e^{-\cos x}$

г) $-\cos x \cdot e^{-\sin x}$

7. Какое из перечисленных уравнений является уравнением касательной к кривой $y = f(x)$ в точке с абсциссой $x = a$

а) $y = f'(a)(x - a) - f(a)$

б) $y = f'(a)(x - a) + f(a)$

в) $y = -f'(a)(x - a) + f(a)$

г) $y = \frac{1}{f'(a)}(x - a) + f(a)$

8. Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \sin 2x + 5x$ в точке $x = 0$, равен

а) 7

б) 6

в) 5

г) 0

9. Поставьте в соответствие.

1 функция убывает	А первая производная отрицательна
2 функция возрастает	Б первая производная положительна
3 значение производной равно нулю	В точки подозрительные на экстремум

10. Функция $y = x^3 - 12x$

а) возрастает на $(-\infty; -2)$ и на $(2; +\infty)$

б) возрастает на $(-2; 2)$

в) возрастает на всей оси

г) нигде не возрастает

11. Пусть x_1 и x_2 - точки экстремума функции $y = 2x^3 - 9x^2 - 4x + 5$, тогда $x_1 + x_2$ равно ___

12. Для дифференцируемой функции $y = f(x)$ из приведенных условий выбрать достаточное условие выпуклости вверх:

а) $f''(x) > 0$

б) $f''(x) < 0$

в) $f'(x) > 0$

г) $f'(x) > 0$

1. Операция нахождения первообразной называется____
2. Чему равен неопределенный интеграл от 1?

а) $C, C-const$

б) $x+C,\ C-const$

в) 1

г) x

3. Что называется интегрированием?

а) операция нахождения интеграла

б) преобразование выражения с интегралами

в) операция нахождения производной

г) предел отношения приращения функции к приращению ее аргумента

4. Вычислите интеграл:

$$\int x^5 dx$$

а) $5x^4$

б) $\frac{x^6}{6}+C$

в) $\frac{x^6}{6}$

г) $5x^4+C$

5. Вычислите интеграл:

$$\int \sqrt[4]{x}dx$$

а) $x^{\frac{1}{4}}+C$

б) $\frac{4}{5}x\sqrt[4]{x}+C$

в) $\frac{x^5}{5}+C$

г) $\frac{1}{5}x\sqrt[4]{x}+C$

6. Вычислите интеграл:

$$\int \frac{1}{x^3} dx$$

а) $x^{\frac{1}{3}} + C$

б) $\frac{1}{5} x \sqrt[3]{x} + C$

в) $-\frac{x^2}{2} + C$

г) $-\frac{1}{2x^2} + C$

7. В неопределенном интеграле

$$\int \frac{dx}{\sqrt{5x+3}}$$

введена новая переменная t=5x+3. Тогда интеграл примет вид:

а) $\frac{1}{5}\int \frac{dx}{\sqrt{t}}$

б) $\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

в) $5\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

г) $\frac{1}{5}\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

8. Какие из интегралов находятся методом замены переменной?

а) $\int \cos 2x dx$

б) $\int x^4 dx$

в) $\int \frac{x^2}{x^3+9} dx$

г) $\int \cos x dx$

9. Вычислите интеграл

$$\int_1^2 4x^3 dx$$

а) 18

б) 6

в) 15

г) $3\frac{1}{4}$

10. Несобственными являются следующие интегралы

а) $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{3-x}}$

б) $\int_0^{+\infty} e^{-x} sinx dx$

в) $\int_{\frac{1}{2}}^1 x\sqrt{2x-1} dx$

г) $\int_1^2 \frac{x+2}{3-x} dx$

Тема 4. Теория вероятностей

1. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет четное число, равна

а) $\frac{1}{2}$

б) 0,1

в) $\frac{1}{3}$

г) $\frac{1}{6}$

2. На книжной полке 5 книг по алгебре, 6 – по математическому анализу, 3 – по геометрии, 10 – по истории. Тогда число способов выбора одной книги по математике равно

а) 90

б) 14

в) 11

3. На вершину горы ведёт 7 дорог. Если подъём и спуск осуществляется различными путями, то число способов подняться на гору и спуститься с неё равно

а) 13

б) 42

в) 49

г) 14

4. Число способов разложения семи различных писем по семи различным конвертам, если в каждый конверт кладётся только одно письмо, равно

а) 49

б) 5040

в) 823543

г) 14

5. Число шестизначных чисел, которые можно записать с использованием цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6 без их повторения, равно

а) 720

б) 36

в) 46656

6. На столе находятся 5 красных кирпичей, 10 – белых и 15 облицовочных коричневых. Наугад берут 1 кирпич. Какова вероятность, что наугад выбранный кирпич окажется белым

7. Среди 300 деталей, изготовленных на автоматической линии, оказалось 15 нестандартных. Найдите вероятность появления нестандартных деталей.

8. Размещениями называют комбинации, составленные из n различных элементов по m элементов, которые отличаются

а) хотя бы одним элементом

б) хотя бы одним элементом или их порядком

в) порядком

9. Вероятность невозможного события равна___

10. Число всех возможных сочетаний из 5 по 2 равно ____

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (УК-1)

Типовые вопросы экзамена

1. Матрицы и операции над ними.
2. Определители квадратных матриц. Свойства определителей.
3. Обратная матрица. Элементарные преобразования.
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
5. Функция. Предел функции.
6. Свойства пределов. Односторонние пределы. Бесконечно малые и большие величины.
7. Непрерывность функции.
8. Производная. Геометрический смысл производной.
9. Основные свойства производной.
10. Производные основных элементарных функций.
11. Первообразная функция и неопределенный интеграл
12. Свойства неопределенного интеграла.
13. Интегралы от основных элементарных функций
14. Метод замены переменной
15. Метод интегрирования по частям
16. Перестановка из n элементов.
17. Размещения из n элементов по m элементам.
18. Сочетания из n элементов по m элементам.
19. Правило суммы и произведения.
20. Основные понятия теории вероятностей.
21. Свойства вероятности.
22. Сложение вероятностей. Вероятность произведения событий. Противоположные события.
23. Формула полной вероятности.
24. Вероятность гипотез. Формула Байеса.

Типовые задания для экзамена (УК-1)

Типовые задания для экзамена

1. Вычислить определитель

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

2. Даны матрицы A, B, C т число q. Вычислить D=AB+qC, если

$$q = 3, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 7 & 7 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -4 & -7 & 5 \\ -6 & -7 & 6 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -4 & -2 & -7 \\ -1 & 5 & -6 \\ 1 & -6 & 7 \end{pmatrix}$$

3. Найти производную функции

$$y = (x^2 - \ln 5)^2$$

a) $4x(x^2 - \ln 5)$

b) x^3

c) $4x^3$

4. Вычислить неопределенный интеграл:

а) $\int \left(\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x}\right)dx$ б) $\int \frac{(3x+1)^2}{x}dx$

5. Решить уравнение:

$2A_n^3 = A_{n+1}^2$

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	УК-1	Самостоятельно выбирает или находит математические алгоритмы и методы для применения информации с при работе с данными. Самостоятельно подбирает математические методы и алгоритмы для анализа информации при работе с данными. Владеет приемами передачи информации, знает математические методы получения данных из различных источников.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	УК-1	По предложенному алгоритму применяет информацию для составления математических моделей и решения математических задач. Осуществляет анализ и передачу данных, адекватных поставленной математической задачи. Имеет представление о работе с полученными математическими данными.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	УК-1	Демонстрирует базовые знания конкретных математических методов для обработки информации. Имеет базовые умения анализа информации по предложенному алгоритму. Имеет фрагментарные представления о получении математических данных из различных источников
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	УК-1	Не знает основные математические понятия. Испытывает затруднения в применении информации к обработке математических данных. Не корректно применяет базовые методы обработки и анализа информации, затрудняющие решение математических задач в профессиональной сфере.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентаци, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);

- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);

- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;

- полнота и глубина ответа;

- сознательность ответа;

- логика изложения материала;

- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;

- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;

- использование дополнительного материала;

- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели. ссылки на ресурсы. соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;

- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;

- личностные качества: ораторские способности. соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы:

- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Любецкий В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия : учебник для вузов. - 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 538 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/565246

2. Даурцева Н. А. Математика. Комплексные числа : учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 79 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/569238

3. Фоменко Т. Н. Высшая математика. Общая алгебра. Элементы тензорной алгебры : учебник и практикум для спо. - Москва: Юрайт, 2025. - 121 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/563749

4. Бекман И. Н. Высшая математика: математический аппарат диффузии : учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 459 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/562195

6.2 Дополнительная литература:

1. Богомолов Н. В., Самойленко П. И. Математика : Учебник для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 401 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/449938

2. Хамидуллин, Р. Я., Гулиян, Б. Ш. Математика. Базовый курс : учебник. - Весь срок охраны авторского права; Математика. Базовый курс. - Москва: Университет «Синергия», 2019. - 720 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/101347.html

3. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 538 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/475438

4. Гисин В. Б., Кремер Н. Ш. Математика. Практикум : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 204 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/469566

5. Попов А. М., Сотников В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 434 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/468510

6. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебник для вузов. - 12-е изд.. - Москва: Юрайт, 2021. - 479 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/468331

6.3 Иные источники:

1. Каталог образовательных ресурсов сети Интернет - www.catalog.iot.ru
2. Словари и энциклопедии он-лайн - http://dic.academic.ru
3. Интернет-энциклопедии - http://www.rubicon.com/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

LibreOffice

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: https://www.studentlibrary.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: https://elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: https://www.rsl.ru
6. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: http://nlr.ru
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: https://www.prlib.ru
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: https://www.monographies.ru
9. Электронная библиотека РФФИ. – URL: https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.