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 ФТД.3 Введение в высшую математику

Направление подготовки/специальность: 38.03.02 - Менеджмент

Профиль/направленность/специализация: Менеджмент организации

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2026

Автор программы:
Кандидат физико-математических наук, Переславцева Оксана Николаевна

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…… 5

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства…… 15

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)…….. 21

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины…… 22

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы……. 23

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		
		Очно-заочная (семестр)		
		1	2	3
1	Создание и управление базами данных			+
2	Философия	+		
3	Финансовая грамотность: управление личными финансами		+	
4	Цифровая культура	+	+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Введение в высшую математику» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 38.03.02 - Менеджмент.

Дисциплина «Введение в высшую математику» изучается в 1 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 3 з.е.

Очно-заочная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очно-заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	**108**
Контактная работа	24
Лекции (Лекции)	12
Практические (Практ. раб.)	12
Самостоятельная работа (СР)	84
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лекции	Практ. раб.	СР	
		О-З	О-З	О-З	
1 семестр					
1	Матрицы и определители	2	2	12	Контрольная работа
2	Системы линейных уравнений	2	2	12	Контрольная работа
3	Введение в анализ	2	2	12	Контрольная работа
4	Дифференциальное исчисление	2	2	12	Контрольная работа
5	Интегральное исчисление	2	2	12	Контрольная работа
6	Векторная алгебра	1	1	12	Тестирование
7	Комплексные числа	1	1	12	Тестирование

Тема 1. Матрицы и определители (УК-1)

Лекция.

Матрицы: определение, квадратная матрица, главная и побочная диагонали, нулевая матрица, единичная матрица, треугольный вид матрицы. Транспонирование матрицы. Операции над матрицами (сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц) и их свойства. Определение обратной матрицы. Определители второго порядка. Определители третьего порядка. Метод треугольников для вычисления определителя третьего порядка. Вычисление определителей высших порядков: метод элементарных преобразований, метод разложения по строке или столбцу. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Миноры n-1-го порядка и алгебраические дополнения. Миноры k-го порядка. Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров для вычисления ранга матрицы. Метод элементарных преобразований для вычисления ранга матрицы. Эквивалентные (подобные) матрицы. Присоединенная матрица. Обратная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью присоединенной. Вычисление обратной матрицы с помощью метода элементарных преобразований. Матричные уравнения.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$.

2. При каком α определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 4\alpha - 2 \end{vmatrix}$ равен нулю?

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$.

4. Разложите определитель $\begin{vmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -8 \\ 3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ по элементам первой строки.

5. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$. Найдите алгебраическое дополнение элемента $a_{21} = 5$.

6. Найдите $A + B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$.

7. Найдите $C = A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$.

Задания для самостоятельной работы.

1. Запишите матрицы A, B и C размерности 4x4 с целыми коэффициентами.

Вычислите

а) 2A+3B,

б) A в квадрате,

в) A*B и B*A. Верно ли, что A*B = B*A?

2. Запишите числовые матрицы: A размерности 2x2, B размерности 3x3, C размерности 4x4.

а) Вычислите определители матриц A, B и C.

б) миноры и алгебраические дополнения матрицы B.

3. Задайте числовую невырожденную матрицу A порядка 3x3. Найдите ранг матрицы A с помощью приведения к ступенчатому виду. Вычислите присоединенную матрицу для матрицы A. Найдите обратную матрицу к A с помощью присоединенной матрицы. Найдите обратную матрицу к матрице A с помощью метода элементарных преобразований.

4. Задайте числовую невырожденную матрицу B, не равную A, порядка 3x3. Решите уравнения AX=B и XA=B.

5. Вычисления проверьте в системе компьютерной алгебры Mathpar

http://mathpar.cloud.unihub.ru

Тема 2. Системы линейных уравнений (УК-1)

Лекция.

Системы линейных уравнений. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы. Матричная запись системы линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Однородные системы уравнений. Решение систем линейных уравнений. Общее решение системы уравнений. Фундаментальная система решений. Метод Крамера. Матричный способ. Метод Гаусса. Собственные числа и векторы матрицы

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Пусть (x_0, y_0) – решение системы линейных уравнений $\begin{cases} x-3y=1, \\ -3x+y=-1. \end{cases}$ найдите $x_0 \cdot y_0$.

2. Дана система линейных уравнений $\begin{cases} 2x-5y=1, \\ \alpha x+5y=-2. \end{cases}$

При каком α система не имеет решений?

Задания для самостоятельной работы.

Задайте невырожденную матрицу А размерности 4x4, вектор размерности 1x4.

№1. Решите систему линейных уравнений AX=B методом Крамера и матричным методом.

№2. Найдите общее решение системы AX=B с помощью метода исключения неизвестных (метода Гаусса).

№3. Найдите общее решение однородной системы AX=0 с помощью метода исключения неизвестных (метода Гаусса).

Вычисления проверьте в системе компьютерной алгебры Mathpar

http://mathpar.cloud.unihub.ru

Тема 3. Введение в анализ (УК-1)

Лекция.

Функции и их свойства: определение функции, область определения и область значений функции, четность функции, возрастающие, убывающие, невозрастающие, неубывающие, монотонные функции, периодические функции, ограниченные функции. Основные элементарные функции: степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические и обратные тригонометрические функции. Суперпозиция функций или сложная функция. Элементарные функции. Примеры элементарных функций: многочлен, рациональная функция, иррациональная функция, гиперболические функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Теоремы о предельном переходе. Неопределенности. Некоторые методы раскрытия неопределенностей. Замечательные пределы. Асимптотическое сравнение функций. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Вычислите пределы

а) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{2x^2-x+1}{x^2+2x-5}$, б) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{2x^2-x+10}{x^2+2x-5}$.

2. Определить количество точек из указанных $-0{,}1; 0; 0{,}2; 0{,}95; 1{,}05; 1{,}85$, которые принадлежат ε–окрестности точки $x=1$ при $\varepsilon = 0{,}15$.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. → Найти область определения функции $y = \frac{4}{1+\sqrt{4-x^2}}$

2. Найти пределы функций:

а) $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{2n-5n^2+6n^3}{3n^3-4n+1}$ б) $\lim\limits_{x\to 1} \frac{2x^2+5x-7}{3x^2-x-2}$

в) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{tg4x}{x}$ г) $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1}\right)^{(x+1)}$

Тема 4. Дифференциальное исчисление (УК-1)

Лекция.

Определение производной. Производная суммы, произведения и частного. Производная элементарных функций. Производная сложной функции. Производная сложно-показательной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно. Геометрический смысл производной. Касательная к графику функции. Дифференциал и его связь с производной. Геометрический смысл дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Механический смысл производной. Основные теоремы дифференцирования. Исследование функций и построение графиков. Монотонность и экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость функции. Асимптоты графика.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Найдите $\frac{dy}{dx}$, если

а) $y = e^{-x^2}$, б) $y = \sin^3 x$, в) $y = \text{arctg}5x$.

2. Найдите промежутки убывания функции $y = 2 - 3x + x^3$.
3. Найдите промежутки возрастания функции $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$.
4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{9}{8}\text{tg}x$ в точке x=0.
5. Найдите производную y'' второго порядка функции $y = \cos(2x)$.

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

1. Найти y', если:

а) $y = (x^2 - 2)\cdot\sin(x) + 2x\cdot\cos(x)$ б) $y = \frac{1}{x^2} + \frac{x^2}{x-1}$

в) $y = 2^{(3x^2)} + 3^{\text{tg}(\sqrt{x})}$ г) $y = \arcsin\left(\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}\right)$

2. Построить график функции:

$f(x) = \frac{x^2}{x-2}$

Тема 5. Интегральное исчисление (УК-1)

Лекция.

Неопределенный интеграл. Основные приемы интегрирования. Непосредственное интегрирование по таблице. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям. Постановка задачи интегрирования в конечном виде. Интегрирование рациональных выражений: интегрирование простых дробей, интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых выражений, содержащих радикалы. Интегрирование тригонометрических выражений. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Найдите все первообразные функции $f(x) = \cos 3x$.

2. Укажите все верные утверждения (C – произвольная постоянная)

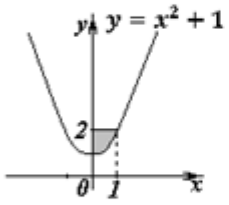
+: $\int 8\ln x dx = 8\int \ln x dx$

+: $(\int (1-5x^2)dx)' = 1-5x^2$

-: $\int (x^2+9)\sin x dx = \int (x^2+9)dx \int \sin x dx$

-: $\int d(\cos x) = (\cos x)' + c$

3. Каким интегралом определяется площадь фигуры, изображенной на рисунке?



+: $\int_0^1 (1-x^2)dx \int_0^1 (1-x^2)dx$

-: $\int_0^1 (2-x^2)dx \int_0^1 (2-x^2)dx$

-: $\int_0^2 (1-x^2)dx \int_0^2 (1-x^2)dx$

-: $\int_0^1 (x^2+1)dx \int_0^1 (x^2+1)dx$

4. Запишите определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами (0;0)(0;0)..(2;6)(2;6)..(0;6)(0;6)

Задания для самостоятельной работы.

Задания для самостоятельной работы

Вычислите интегралы:

1. $\int \frac{dx}{x^2+16}$
2. $\int (1-\sin^2 x)dx$
3. $\int \sqrt[3]{x}dx$
4. $\int \sin(x)*\sin(5x)dx$
5. $\int \sin^3(x)*\cos(x)dx$
6. $\int \frac{2x^2+x-1}{x^3}dx$
7. $\int \frac{dx}{4x^2+9}$
8. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x^2-2}}$
9. $\int (\sin(3x)+\cos(5x))dx$
10. $\int \sin(x^2)xdx$

Тема 6. Векторная алгебра (УК-1)

Лекция.

Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Линейные опера¬ции над векторами, заданными своими координатами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Формула для вычисления скалярного произведения двух векторов, заданны-ми своими координатами. Определение и условия компланарно¬сти трех векторов. Смешанное произведение векторов.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Построить точки A(3;5), B(-4;2), C(1;-3), D(-2;2), E(-6;0). Определить расстояние между точками A и E, C и B, D и B.

2. Найти точку, равноудаленную от точки O(0;0), A(-4;0), B(0;8).

3. Построить точки по их полярным координатам: A(3; π/4), B(5;0), C(2; π/2), D(1; π).

4. Найти полярные координаты точек A(1;1), B(2;0), C(-3;3).

5. Найти прямоугольные координаты, если в полярных точки имеют координаты A(5;0), B(6; π/4), C(2; π/2).

6. Коллинеарны ли векторы $\vec{c}_1$ и $\vec{c}_2$, разложенные по векторам $\vec{a}$ и $\vec{b}$?

$\vec{a}=\{1;-2;3\}, \vec{b}=\{3;0;1\}, \vec{c}_1=2\vec{a}+4\vec{b}, \vec{c}_2=3\vec{a}-\vec{b}.$

7. Перпендикулярны ли векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$?

$\vec{a}=\{1;3;-1\}, \vec{b}=\{3;-2;3\}.$

8. Компланарны ли векторы $\vec{a},\vec{b},\vec{c}$?

$\vec{a}=\{2;3;-1\}, \vec{b}=\{1;-1;3\}, \vec{c}=\{1;9;-1\}.$

9. Найти угол между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$.

$A(1;-2;3), B(0;-1;2), C(3;-4;5).$

10. Даны координаты точек A,B,C. $A(1;2;1), B(-1;3;4), C(0;1;2).$

Вычислить:

1) $\text{пр}_{\vec{BC}}\vec{AB}$;

2) $\text{пр}_{(\vec{AB}+\vec{CB})}(2\vec{AC}+3\vec{CB})$;

3) $\left|\vec{AB}+4\vec{BC}\right|$;

4) $\angle\left((\vec{AB}-\vec{CB}),\vec{AB}\right)$;

5) $(\vec{AB},\vec{BC})$;

6) $\left((\vec{AB}+4\vec{BC}),(\vec{BA}-\vec{AC})\right)$;

7) $\left[\vec{AB},\vec{BC}\right]$;

8) $\left[(\vec{AB}+2\vec{BC}),(\vec{CB}-\vec{AB})\right]$;

9) $\vec{AB}\cdot\vec{BC}\cdot\vec{AC}$;

10) $\left[\left[(\vec{AB}+\vec{BC}),\vec{BC}\right],\vec{AC}\right]$;

11) $(\vec{AB},\vec{BC})\cdot\vec{AC}$;

12) орт вектора $\vec{AB}$.

11. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$.

$A(1;1;1), B(-1;2;4), C(2;0;6), D(-2;5;-1).$

Вычислить:

1) объем пирамиды;

2) длину ребра AB;

3) площадь грани ABC;

4) угол между ребрами AB и AD.

Задания для самостоятельной работы.

№1. В параллелограмме ABCD точки M и N -- середины AB и BC соответственно, вектор a=AN, b=AM. Выразите вектор BD через векторы a и b.

№2. Задайте векторы a, b, c координатами. Найдите

а) длину вектора a,

б) вектор 4b-a,

в) скалярное произведение векторов a и b, угол между ними,

г) коллинеарны ли векторы a и c?

д) проекцию вектора c на вектор a,

е) векторное произведение векторов a и b,

ж) смешанное произведение векторов a, b, c,

з) компланарны ли векторы a, b, c?

Тема 7. Комплексные числа (УК-1)

Лекция.

Комплексные числа: операции сложения и умножения. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Правила действий с комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Модуль и аргументы комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Возведение в степень и извлечение корня.

Практическое занятие.

Примерные задания:

№1. Вычислить

1.	$(1+4i)\cdot(2-3i)+\frac{2i(5+2i)}{1+2i}$	2.	$\frac{(2-6i)\cdot i}{-4+2i}-(1-i)^2$
3.	$\frac{5+i}{-1-2i}+\frac{2+3i}{i}$	4.	$\frac{(1-5i)\cdot(2+i)}{-1+i}-i^{7}(2-3i)$
5.	$(2-i)^2+\frac{3+i}{1-2i}$	6.	$\frac{4-5i^3}{1+i}-3i(5+2i)$
7.	$\frac{(1-2i)(1+i)}{3-i}-2i(2-i)$	8.	$\frac{5+3i}{1+3i}-i(2+3i)$
9.	$(3-2i)^2+\frac{9-8i}{4+2i}-i^5$	10.	$(-1+i)\cdot(3+2i)+\frac{i(6-4i)}{2+2i}$

№2. Найти действительные решения уравнения

1) $(2-i)^2 x+(3-2i)y=-2i$,

2) $(1+4i)x+(5-2i)y=(3+i)x-(2+3i)y+3+7i$.

№3. Представить комплексные числа z_1 и z_2 в тригонометрической и экспоненциальной формах и изобразить точками на комплексной плоскости

1.	$z_1=2+2\sqrt{3}i$, $z_2=3-3i$	2.	$z_1=-4\sqrt{3}+4i$, $z_2=0{,}5+0{,}5i$

№4. Найти корни многочлена второй степени (с комплексными коэффициентами) на множестве комплексных чисел и разложить его на множители.

n	Задание
1.	$Q(x)=x^2-2x-4ix+6+4i$
2.	$Q(x)=x^2+x-6ix-11-3i$
3.	$Q(x)=ix^2+2x-5ix+5i-5$
4.	$Q(x)=x^2-4x+2ix+7-4i$
5.	$Q(x)=x^2-2x+2ix+9-2i$

Задания для самостоятельной работы.

¶

Задания для самостоятельной работы¶

№1. Вычислить¶

1.¤	$5-3i+\frac{i^3(2-i)}{2+i}$¤	2.¤	$(4-i)^2+\frac{1+8i^3}{4-2i}$¤
3.¤	$\frac{(1-2i)^2}{3+i}-1+i$¤	4.¤	$\frac{5i+2i^6}{1-i}-3+2i$¤
5.¤	$\frac{i^5(6-i)}{-2+i}-2+3i$¤	6.¤	$\frac{(1+2i)\cdot(3-i)}{2-i}-i(5+3i)$¤
7.¤	$\frac{i}{-1+3i}-1+4i^5$¤	8.¤	$\frac{(1-i)\cdot(5+i)}{-3+i}-i^3(1+i)$¤
9.¤	$\frac{(1+5i)\cdot(1-i)}{-1+2i}-3i$¤	10.¤	$\frac{2+4i}{1-3i}-i^3(1+3i)$¤

№2. Представить комплексные числа z_1 и z_2 в тригонометрической и экспоненциальной формах и изобразить точками на комплексной плоскости¶

1.¤	$z_1=-3+3i$,¶ $z_2=\sqrt{3}+i$¤	2.¤	$z_1=-7+7\sqrt{3}i$,¶ $z_2=3\sqrt{3}+3i$¤

№3. Найти корни многочлена второй степени (с комплексными коэффициентами) на множестве комплексных чисел и разложить его на множители.¶

n¤	Задание¤
1)	$Q(x)=x^2-6x-ix+15+3i$¤
2)	$Q(x)=ix^2-4ix+4x-i-8$¤
3)	$Q(x)=x^2-6x-ix+11+3i$¤
4)	$Q(x)=x^2-7x+2ix+9-7i$¤
5)	$Q(x)=x^2-4x+4ix+9-8i$¤

¶

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 3 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.	Матрицы и определители	Контрольная работа	10	Самостоятельное выполнение заданий по вариантам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла
2.	Системы линейных уравнений	Контрольная работа	10	Самостоятельное выполнение заданий по вариантам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла
3.	Введение в анализ	**Контрольная работа(контрольный срез)**	10	Самостоятельное выполнение заданий по вариантам, содержащим 9 заданий. Каждое задание 1-8 оценивается в 1 балл, задание 9 2 балла.
4.	Дифференциальное исчисление	Контрольная работа	15	Самостоятельное выполнение заданий по вариантам, содержащим 7 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла. №6 – в 3 балла.
5.	Интегральное исчисление	**Контрольная работа(контрольный срез)**	10	Самостоятельное выполнение заданий по вариантам, содержащим 10 заданий. Каждое из заданий 1-5 оценивается в 1 балл, из заданий 6-10 – в 2 балла.
6.	Векторная алгебра	Тестирование	5	Самостоятельное выполнение заданий теста по вариантам, содержащим 4 задания. Каждое задание 1-3 оценивается в 1 балл, задание 4 – в 2 балла.
7.	Комплексные числа	**Тестирование(контрольный срез)**	10	Самостоятельное выполнение заданий теста по вариантам, содержащим 5 задания. Каждое задание оценивается в 1 балл.
8.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – до 10 баллов; - выполнение дополнительных заданий – до 10 баллов
9.	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».
10.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		70	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
11.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету 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
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 1. Матрицы и определители

Контрольная работа №1. Вариант 1

1. Найдите произведение двух матриц AB и BA, если это возможно.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить матрицу $AB - 5E$, где E – единичная матрица третьего порядка,

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & -1 \\ -2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \; B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 5 & 6 \\ -1 & 0 & -3 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислите определители матриц.

а) $A = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$, б) $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -5 \\ 0 & -5 & 1 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, в) $B = \begin{pmatrix} -2 & 5 & -6 & 1 \\ 4 & -1 & 5 & 0 \\ 2 & -6 & -1 & 0 \\ 2 & -5 & 6 & -1 \end{pmatrix}$

4. Найдите ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 & 6 \\ 4 & -1 & -1 & 5 \\ -1 & 2 & -6 & -1 \\ 0 & -2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

5. Решить матричное уравнение $AX = B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 6 \\ 0 & -1 & 5 \\ 1 & 4 & -2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & -6 & 1 \\ 4 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

Тема 2. Системы линейных уравнений

Контрольная работа 2. Решение СЛУ.

1 вариант

1. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы и методом Крамера
$$\begin{cases} 2x - y + z = -1 \\ x + y + 2z = 1 \\ 2x - 2y - 3z = 2 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 - x_5 = 2, \\ 2x_1 - x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 1, \\ 3x_1 + x_3 - 2x_4 + x_5 = -2, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_4 + x_5 = 1. \end{cases}$$

3. Решить систему линейных уравнений
$$\begin{cases} -x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0, \\ -3x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 1. \end{cases}$$

4. Найти фундаментальную систему решений и общее решение однородной системы.
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 - x_4 + x_5 - 2x_6 = 0, \\ -2x_1 + x_2 - x_3 + 2x_5 - x_6 = 0, \\ x_1 + 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 0. \end{cases}$$

5. Найти собственные числа и собственные векторы матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$.

Тема 3. Введение в анализ

Контрольная работа №3 Вариант 1

1. Для функции $y = \frac{x+1}{3x-2}$ найдите обратную функцию. Для обратной функции найдите область определения и иследуйте ее на четность и нечетность.

Вычислите пределы функций

2. $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{9x^5-4x^4+2}{3x^5-2x-1}$; 3. $\lim\limits_{x\to 2} \frac{2x^2-11x+5}{x^2-7x+10}$; 4. $\lim\limits_{x\to 1} \frac{\sqrt{5x+4}-3}{\sqrt{2x-1}-1}$;

5. $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\operatorname{arctg}(3x)}{4x}$; 6. $\lim\limits_{x\to -2} (5+2x)^{\frac{3}{x+2}}$, 7. $\lim\limits_{x\to -5} \frac{x^2+2x-15}{x^3+125}$.

8. Для функции $y = e^{\frac{1}{x-7}}$ найдите левосторонний и правосторонний пределы при стремлении аргумента к а) $x = 7$, б) $x = 0$; определите, является ли функция непрерывной или разрывной в этих точках.

9 (2 балла). Для кусочно-заданной функции $y = f(x)$ найдите точки разрыва и определите их тип. Постройте график данной функции.

$$y = \begin{cases} x + 4, \text{ если } x < -1, \\ x^2 + 2, \text{ если } -1 \leqslant x \leqslant 1, \\ \ln(x-1), \text{ если } x > 1. \end{cases}$$

Тема 4. Дифференциальное исчисление

Контрольная работа №4 Вариант 1.

№1. Найдите производную функции а) $y = 2x^3 + \sqrt[4]{x} - \frac{1}{x^3} + 9$; б) $y = \arcsin\frac{3x+1}{\pi}$.

№2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ функции $y = y(x)$.

а) $x^2 + \operatorname{arctg} e^y + xy = 0$; б) $\begin{cases} x = \operatorname{ch} t - t; \\ y = e^{-t} + t. \end{cases}$

№3. Найдите $\frac{d^2y}{dx^2}$ функции $y = \ln\sqrt{x}$.

№4. Найдите дифференциал функции $y = 2^{\sin x}$.

№5. Напишите уравнения касательной и нормали к графику функции $y = x^3 - \frac{2}{x}$ в точке $x_0 = 1$.

№6. Исследуйте функцию $y = \frac{x^3-1}{x}$ на вогнутость и найдите ее точки перегиба.

№7. Вычислите пределы, используя правило Лопиталя.

$$1)\ \lim_{x\to 3}\frac{e^x - e^3}{x-3}; \qquad 2)\ \lim_{x\to 0}\frac{\ln(1+2x)}{x^2-3x}.$$

Тема 5. Интегральное исчисление

Контрольная работа №5 Вариант 1.

Вычислите интегралы

$$1)\int(2x^3 - e^{-x} + \cos 2x)dx; \qquad 2)\int\frac{3x^2 - 5x + \sqrt[3]{x} + 1}{x\sqrt[3]{x}}dx; \qquad 3)\int\frac{x^2dx}{x^3+5}; \qquad 4)\int(x+3)\sin x dx;$$

$$5)\int\frac{2x^3+5}{x^2+x-12}dx; \qquad 6)\int\frac{1-\sqrt{x+1}}{1+\sqrt[3]{x+1}}dx; \qquad 7)\int\frac{dx}{\sin x - 2\cos x - 1}; \qquad 8)\int_1^e x^2\ln x dx; \qquad 9)\int_0^{+\infty} xe^{-x^2}dx.$$

10) Найдите площадь фигуры, ограниченной кривой $y = x^4 - 17x^2 + 16$ и осью абсцисс.

Тестирование

Тема 6. Векторная алгебра

Вопрос 1

Балл: 1,0

Разложите вектор q по векторам a, b и c, где a {1; 2; -1}, b {3; 0; 2}, c{-1;1;1}, q {12; 3; 3}.

Ответ запишите в виде: q=4a+3b-5c

Ответ:

Вопрос 2

Балл: 1,0

Найдите угол в градусах между векторами a и b, где a{4,4,0} и b{1,-4,-1}.

Выберите один или несколько ответов:

135 90 150 45 120 30 60

Вопрос 3

Балл: 1,0

Найдите смешанное произведение векторов a{5;2;-3}, b{0;4;0}, c{-1;2;-1}.

Ответ:

Вопрос 4

Балл: 2,0

Написать уравнение кривой в полярной системе координат, если она задана уравнением (x+y)2=x3-y в прямоугольной декартовой системе координат.

Прикрепить фото решения.

Тема 7. Комплексные числа

Тест·2.·Вариант·1.

Вопрос 1

Найдите $Im\frac{(i-3)^2}{i+1}$.·Ответ:

Вопрос 2

Найдите·корни·уравнения·на·множестве·комплексных·чисел·$z^2+4z+13=0$.

Выберите·один·или·несколько·ответов:

☐ 4i ☐ 1 ☐ -5 ☐ 13-4i ☐ -2-3i ☐ 2+3i ☐ 3i-2

Вопрос 3

Вычислите·квадратный·корень·из·числа $1-i\sqrt{3}$.·Укажите·модуль·и·главный·аргумент·получившихся·чисел.

Выберите·один·или·несколько·ответов:

☐ $2;\ \frac{\pi}{3}$ ☐ $2;\ -\frac{\pi}{3}$ ☐ $\sqrt{3};\ \frac{\pi}{6}$ ☐ $\sqrt{2};\ -\frac{\pi}{6}$ ☐ $\sqrt{3};\ -\frac{\pi}{6}$ ☐ $\sqrt{2};\ \frac{5\pi}{6}$

Вопрос 4

Вычислите·z^5,·если·в·тригонометрической·форме $z=\sqrt{2}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right)\right)$.·Ответ·запишите·в·алгебраической·форме,·например,·2+5i.

Ответ:

Вопрос 5

Вычислите·и·изобразите·на·комплексной·плоскости $\sqrt[5]{-32}$·(корень·пятой·степени·из·-32).

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-1)

1. Матрицы. Основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.
2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. Вычисление определителей 4-го и высших порядков.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителей по элементам строки или столбца.
4. Присоединенная матрица. Обратная матрица. Способы вычисления обратной матрицы. Решение матричных уравнений.
5. Системы линейных уравнений. Неоднородные системы. Решение систем матричным методом, по формулам Крамера.
6. Системы линейных уравнений. Неоднородные системы. Решение систем методом Гаусса.
7. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
8. Характеристическое уравнение. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
9. Функция. Область определения, область значения функции. Четность и нечетность функции. Ограниченная функция. Монотонные функции. Способы задания. График функции.

10. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Теорема о связи предела и односторонних пределов. Геометрический смысл. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.

Типовые задания для зачета (УК-1)

1. Данную систему уравнений исследовать и решить тремя способами: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса; в) средствами матричного исчисления.

1 вариант: $\begin{cases} 3x+2y+z=5, \\ 2x+3y+z=1, \\ 2x+y+3z=11. \end{cases}$ 2 вариант: $\begin{cases} x-2y+3z=6, \\ 2x+3y-4z=20, \\ 3x-2y-5z=6. \end{cases}$

2. Найти указанные пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

	а)	$\lim\limits_{x\to 2}\dfrac{3x^2-5x-2}{2x^2-x-6}$;	б)	$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{5x^2+3x+1}{4-2x-9x^2}$;
	в)	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 7x}{\operatorname{tg}2x}$;	г)	$\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{2x+3}{2x-1}\right)^{3x}$.

3. Даны функции и два значения аргумента x_1 и x_2. Требуется: 1) установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной при данных значениях аргумента; 2) найти односторонние приделы в точках разрыва; 3) построить график данной функции.

	$y=\dfrac{3x}{x-1}$;	$x_1=1$;	$x_2=4$.

4. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ данных функции.

а)	$y=\dfrac{5x+4}{\sqrt{x^2-5x-2}}$;	б)	$y=2^{\arcsin x}\cdot\sqrt{\cos x}$;
в)	$y=e^{\operatorname{arctg}x^2}$;	г)	$y=\ln\sqrt{\dfrac{x-1}{x+1}}$;
д)	$y=(\operatorname{ctg}4x)^{\sin 2x}$.		

5. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию $y=f(x)$ и, используя результаты исследования, построить ее график.

а)	$y=\dfrac{4x}{x^2+4}$.	б)	$y=\dfrac{4x^2}{x^2-1}$.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	УК-1	Умеет анализировать поставленную задачу, используя фундаментальные знания в области математических наук, умеет строить типовую математическую модель.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	УК-1	Не умеет анализировать поставленную задачу, используя фундаментальные знания в области математических наук, не умеет строить типовую математическую модель.

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. Балдин К. В., Башлыков В. Н., Рукосуев А. В. Высшая математика : учебник. - 2-е изд., стер.. - Москва: Флинта, 2016. - 361 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497

2. Березина, Н. А. Высшая математика : учебное пособие. - 2020-08-31; Высшая математика. - Саратов: Научная книга, 2019. - 158 c. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/80978.html

3. Дорофеева А. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : Учебник для бакалавров. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 401 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/425389

6.2 Дополнительная литература:

1. Алексеев, Г. В., Холявин, И. И. Высшая математика. Теория и практика : учебное пособие для спо. - 2029-02-19; Высшая математика. Теория и практика. - Саратов: Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 236 c. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/81274.html

2. Виленкин И.В., Гробер В.М. Высшая математика для студентов экономических, технических, естественно-научных специальностей вузов. - Изд. 4-е, испр.. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 415 с.

3. Горелов В. И., Ледащева Т. Н., Карелова О. Л., Ледащева О. Н. Высшая математика : сборник задач и упражнений. - Москва: Российская международная академия туризма, 2011. - 116 c. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258316

4. Горелов В. И., Ледащева Т. Н., Карелова О. Л., Ледащева О. Н. Высшая математика : курс лекций. - Москва: Российская международная академия туризма, 2011. - 262 c. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258232

5. Горелов В. И., Ледащева О. Н., Ледащева Т. Н. Высшая математика : сборник контрольных заданий. - Москва: Российская международная академия туризма, 2011. - 79 c. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258318

6. Крицков Л.В. Высшая математика : в вопросах и ответах : учеб. пособие. - М.: Проспект, 2013. - 176 с.

7. Кузнецова Т. А., Мироненко Е. С., Розанова С. А., Сирота А. И., Ярошевская К. Ш. Высшая математика : учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2009. - 167 c. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68379

8. Малахов, А. Н., Максюков, Н. И., Никишкин, В. А. Высшая математика : учебное пособие. - 2021-12-31; Высшая математика. - Москва: Евразийский открытый институт, 2009. - 396 c. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: http://www.iprbookshop.ru/10643.html

9. Павлюченко Ю. В., Хассан Н. Ш. Высшая математика для гуманитарных направлений : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 238 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/449847

10. Шипачев В. С. Высшая математика : Учебное пособие для вузов. - пер. и доп; 8-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 447 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: https://urait.ru/bcode/449732

6.3 Иные источники:

1. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - http://www.intuit.ru/

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
Операционная система "Альт Образование"
Microsoft Windows 10
Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
SPSS Statistic
Google Chrome

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
1. Справочная правовая система "Консультант плюс". – URL: http://www.consultant.ru
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: https://elibrary.ru
3. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/
4. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: https://www.rsl.ru
5. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: http://nlr.ru
6. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: https://www.prlib.ru
7. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: https://biblioclub.ru

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.