



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет управления
Кафедра бизнес-информатики и высшей математики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Математика для экономистов»

38.03.01 Экономика

Профиль подготовки

Финансы и кредит

Бухгалтерский учет, анализ и аудит

Финансы и кредит

Региональная экономика и бизнес

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения

Очная, очно-заочная

Статус дисциплины: входит в обязательную часть

Махачкала 2021 год

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика для экономистов» составлен в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика бакалавриат, утвержденного приказом Минобрнауки от «12» августа 2020 г. № 954.

Разработчик(и): Омарова Н.О., д.ф.-м.н., профессор, кафедра БИиВМ
Арипова П.Г., к.э.н., доц., кафедра БИиВМ

Фонд оценочных средств по дисциплине одобрен:

на заседании кафедры БИиВМ от «25» 06 2021 г., протокол № 19

Зав. кафедрой НО Омарова Н.О,

(подпись)

на заседании Учебно-методической комиссии факультета управления
от «1» 02 2021 г., протокол № 10.

Председатель О Гашимова Л.Г.

на заседании Методической комиссии экономического факультета
от «6» 09 2021 г., протокол № 10.

Председатель ДУ Сулейманова Д.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«1» 02 2021 г. Ж

Эксперт:

Атаграмбетов И.М.
к.э.н. и, доцент.

А

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математика для экономистов»

1.1. Основные сведения о дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 академических часов).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	108	144	432
Контактная работа:				
Лекции (Л)	36	16	16	68
Практические занятия (ПЗ)	36	32	32	100
Лабораторные работы (ЛЗ)				
Консультации				
Промежуточная аттестация (экзамен)				
Самостоятельная работа: - <i>написание реферата (Р);</i> - <i>самостоятельное изучение разделов (перечислить);</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю.</i>	72+36	60	60+36	192+72

Очно-заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	1 курс	2 курс	всего
Общая трудоёмкость	288	144	432
Контактная работа:			
Лекции (Л)	46	16	62
Практические занятия (ПЗ)	52	26	78
Лабораторные работы (ЛЗ)			
Консультации			
Промежуточная аттестация (экзамен)			
Самостоятельная работа: - <i>написание реферата (Р);</i> - <i>самостоятельное изучение разделов (перечислить);</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю.</i>	154+36	66+36	220+72

1.2. Требования к результатам обучения по дисциплине, формы их контроля и виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства		Способ контроля
			наименование	№№ заданий	
1.	<i>Модуль 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</i>	УК-1	Устный (письменный) опрос	1-34	Устно
		ОПК-2	Контрольная работа		письменно
			тест	№1	письменно
2.	<i>Модуль 2. Функция. Предел. Непрерывность функции одной переменной. ДИ ФОП</i>	УК-1	Устный (письменный) опрос	35-51	Устно
		ОПК-2	Контрольная работа		письменно
			тест	№2	письменно
3.	<i>Модуль 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	УК-1	Устный (письменный) опрос	51-59	Устно
		ОПК-2	Контрольная работа		письменно
			тест		письменно
4.	<i>Модуль 4. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.</i>	УК-1		60-75	Устно
			Решение задач	№21-30	письменно
		ОПК-2	Контрольная работа		письменно
			тест	№3	письменно
5.	<i>Модуль 5.</i>	УК-1, ОПК-2	Экзамен		Устный (письменный) опрос
6.	<i>Модуль 6. Интегральное исчисление.</i>	УК-1	Контрольная работа		письменно
			Устный (письменный) опрос	76-86	устно
		ОПК-2	тест	№4	письменно
7.	<i>Модуль 7. Ряды.</i>	УК-1	Устный (письменный) опрос	87-94	Устно

			Контрольная работа		письменно
		ОПК-2	Контрольная работа		письменно
			тест	№5	письменно
8.	Модуль 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	УК-1	Устный (письменный) опрос	95-101	
			Контрольная работа		
		ОПК-2	Устный (письменный) опрос	95-102	
			Контрольная работа		
	Модуль 9. Теория вероятностей и математическая статистика.	УК-1	Устный (письменный) опрос	103-119	Устно
			Контрольная работа		письменно
		ОПК-2	Устный (письменный) опрос		письменно
			Контрольная работа		письменно
	Модуль 10. Методы оптимального управления	УК-1	Устный (письменный) опрос	120-130	
			Лабораторная работа		Защита на ПК
		ОПК-2	Устный (письменный) опрос		Устно
			Лабораторная работа		Защита на ПК
11.	Модуль 11.	УК-1, ОПК-2	Экзамен		Устный (письменн ый) опрос

1.3. Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

№ п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции			
		Недостаточный	Удовлетворительный (достаточный)	Базовый	Повышенный
1	УК-1	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	<p>Достаточно знает: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.</p> <p>Умеет: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задачи осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.</p> <p>Удовлетворительно владеет: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>	<p>Знает: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.</p> <p>Умеет: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задачи осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.</p> <p>Владеет: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>	<p>Глубоко знает методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа.</p> <p>Свободно умеет: применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задачи осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников.</p> <p>Отлично владеет: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>
2	ОПК-2	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	<p>Достаточно знает: статистические методы формирования данных и способен</p>	<p>Знает: статистические методы формирования данных и способен</p>	<p>Отлично знает: статистические методы формирования данных и</p>

			<p>применять направления и методы анализа информации в контексте конкретных управленческих задач, основы математических методов</p> <p>Удовлетворительно умеет: Применять математические методы для решения управленческих задач, оценивать состояние и прогнозировать экономические явления и процессы</p> <p>Удовлетворительно владеет: количественным и качественным анализом информации при принятии управленческих решений, построения экономических и организационно-управленческих моделей путем адаптации к конкретным задачам управления</p>	<p>применять направления и методы анализа информации в контексте конкретных управленческих задач, основы математических методов</p> <p>Умеет: Применять математические методы для решения управленческих задач, оценивать состояние и прогнозировать экономические явления и процессы</p> <p>Владеет: количественным и качественным анализом информации при принятии управленческих решений, построения экономических и организационно-управленческих моделей путем адаптации к конкретным задачам управления</p>	<p>способен применять направления и методы анализа информации в контексте конкретных управленческих задач, основы математических методов</p> <p>Свободно умеет: Применять математические методы для решения управленческих задач, оценивать состояние и прогнозировать экономические явления и процессы</p> <p>Отлично владеет: количественным и качественным анализом информации при принятии управленческих решений, построения экономических и организационно-управленческих моделей путем адаптации к конкретным задачам управления</p>
--	--	--	---	---	---

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения
дисциплины «Математика»

2.1. Комплект заданий для контрольной работы

Контрольная работа №1

1. Вычислить определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 5 \end{vmatrix}$

2. Найти алгебраическое дополнение элемента a_{ij} матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$,

3. Найти решение системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = 1, \\ 3x_1 + x_2 = 4 \end{cases}$ матричным способом.

4. Найти базисное решение системы, считая x_2 - свободной переменной

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 4 \end{cases}$$

5. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ -2 & 3 & 5 \end{pmatrix}$ найти обратную матрицу.

Контрольная работа №2

1. Даны векторы $a_1=(2;0;8)$, $a_2=(-10;3;0)$, $a_3=(3;5;1)$. Показать, что векторы a_1 , a_2 , a_3 образуют базис в \mathbb{R}^3 и разложить вектор $v = (2, -4, 1)$ по этому базису.

2. Дана матрица A , требуется найти собственные значения и собственные векторы матрицы. $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$

3. Выразить координаты образа $y = (y_1, y_2, y_3)$ элемента $x = (1 ; 2; 4)$ через координаты прообраза, зная матрицу линейного оператора $f: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 3 \\ 1 & 0 & -3 \\ 6 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Установить знакоопределенность квадратичной формы

$$f = x_1^2 + 2x_1x_2 - 2x_2^2 + 3x_1x_3 + 4x_3^2 - 6x_2x_3$$

5. Проверить взаимное расположение векторов (ортогональность, коллинеарность) и найти угол между векторами: $a_1 = (2; 1; 2)$, $a_2 = (-1; 3; 1)$.

Контрольная работа №3

1. Определить угловой коэффициент и отрезок, отсекаемый на оси ординат прямой, данной уравнением $3x - y + 2 = 0$.
2. Найти центр и радиус окружности $x^2 + y^2 - 6x + 4y - 23 = 0$
3. Составить общее уравнение плоскости проходящую через точку $A(-2; 3; -1)$ перпендикулярно вектору $n(1, 2, -4)$
4. Найти уравнение высоты треугольника, опущенной из вершины В на сторону АС, зная вершины $A(1, 3)$, $B(-2, -1)$, $C(3, -2)$.
5. Найти направляющий вектор $\vec{s}(m; n; p)$ прямой, заданный уравнениями

$$\begin{cases} 3x - 4y + z - 2 = 0; \\ 7x - 5y + 5z - 9 = 0. \end{cases}$$
6. Для гиперболы $3x^2 - 4y^2 = 12$ найти действительную и мнимую полуоси; координаты фокусов; эксцентриситет; уравнения асимптот.
7. Найти координат фокуса и эксцентриситет эллипса $3x^2 + 8y^2 = 24$

Контрольная работа №4

1. Найти область определения функции

$$y = \log_3(x^2 - 2x + 1)$$

2. Найти наибольшее значение функции $y = -x^2 + 4x + 3$ на отрезке $[1; 4]$
3. Найти производную функции $y = \ln(3x + \cos x)$.
4. Найти пределы

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x.$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2 \sin^2 x},$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 5x + 10}{3x^2 + 10x - 3}.$$

5. Построить график функции

$$y = |3x - 5|$$

6. Найти интервалы возрастания и убывания функции

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 1.$$

Контрольная работа №5

1. Найти полный дифференциал функции

$$z = e^{x-y}(2x-1) \text{ в т. } M(1,2)$$

2. Найти производную функции $z = 3xe^4 - xy + y^3$ в точке $A(1,1)$ по заданному направлению l , где l составляет с осью Ox угол 60° .

3. Исследовать функцию на экстремум:

$$z = x^2 + y^2 + xy - 4x - 5y$$

Контрольная работа №6

1. Вычислить интегралы:

$$\int \frac{\sin x dx}{(1+3\cos x)^3}$$

$$\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$$

2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$;

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = ax^2 + bx + c$ и прямой $y = kx + l$. Сделать чертеж. $a = 1$, $b = -6$, $c = 7$, $k = -1$, $l = 7$.

4. Найти определённый интеграл $\int_0^\pi x^2 \sin x dx$

Контрольная работа №7

1. Проверить выполнимость необходимого признака сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} 10 \left(\frac{1}{2}\right)^n$

2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+2}\right)^n$ по признаку Коши

3. Используя признак Даламбера, установить сходимость расходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$
4. Найти радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (2^n x^n)$

Контрольная работа №8

1. Решить ДУ первого порядка с разделяющимися переменными

$$yx^2 dy + x dx = 0$$

2. Решить линейное ДУ первого порядка

$$y' - 2y = e^{2x}$$

3. Решить линейное однородное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами

$$y'' - 6y' + 9y = 0$$

Контрольная работа № 9.

1. Стрелок производит по мишени 4 выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Написать биномиальный закон распределения ДСВ X- числа попаданий в мишень .
2. ДСВ X задана законом распределения

X	1	4	5	7
P	0,1	0,2	0,3	0,4

Найти функцию распределения F(x) и построить ее график.

3. ДСВ X задана законом распределения

X	1	2	x ₃
P	0,2	p ₂	0,3

и имеет математическое ожидание M(X)=2,6.

D(X)=?

4. НСВ X задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ (x-2)^2, & 2 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти M(X), D(X) и σ_x

5. Случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ 3x^3, & 2 < x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$$

Найти интегральную функцию $F(x)$.

Модуль 10.

Примерный вариант для защиты лб/р №1.

Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 41 & 6 \\ 12 & 19 & 15 \\ 11 & 59 & 33 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 10 & 25 & 9 & 1 & 8 \\ 19 & 16 & 54 & 12 & 3 \\ 14 & 17 & 6 & 2 & 10 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 12 & 13 & 7 \\ 5 & 19 & 4 \\ 16 & 8 & 14 \end{pmatrix}.$$

Найти:

- 1) $A \cdot B$, $B \cdot A$;
- 2) $A \cdot B \cdot C$;
- 3) A^{-1} , B^{-1} , C^{-1} ;
- 4) $\det A$, $\det(A \cdot B)$, $\det C$;
- 5) $(A \cdot C)^T$
- 6) Решить СЛАУ методом Крамера и матричным методом.

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 3x_3 = 14, \\ 3x_1 + 9x_2 + 4x_3 = 15, \\ 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 = 13. \end{cases}$$

Примерный вариант для защиты лб/р №2.

Составить математическую модель задачи и найти оптимальное решение с помощью инструментария «Поиск решения...»

Задача. На предприятии имеется 4 вида сырья, из которых вырабатывается два вида продукции. Объем каждого вида сырья и нормы их расхода на производство единицы продукции, а также прибыль на единицу продукции приведены в таблице.

Виды сырья	Норма расхода	Объем сырья, ед.
------------	---------------	------------------

	<i>A</i>	<i>B</i>	
<i>1</i>	1	3	18
<i>2</i>	2	1	16
<i>3</i>	0	1	5
<i>4</i>	3	0	21
Прибыль на ед. продукции	2	3	

Требуется составить оптимальный план производства продукции, при котором прибыль от ее реализации будет максимальной.

Примерный вариант для защиты лб/р №4.

Решить задачу с помощью ТП MS EXCEL

Задача. Таблица содержит данные баланса трех отраслей промышленности за некоторый период времени.

Отрасль	Коэф. прямых материальных затрат			Валовая продукция
<i>1</i>	0,2	0,6	0,14	265
<i>2</i>	0,07	0,02	0,48	195
<i>3</i>	0,5	0,12	0,07	300

Требуется найти:

- а) объем конечной продукции всех групп отраслей;
- б) структуру материальных затрат первой группы отраслей;
- в) структуру распределения валовой продукции второй группы отраслей;
- г) коэффициенты полных материальных затрат для первой отрасли.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если студент полно раскрыл содержание материала, на все поставленные вопросы готов дать абсолютно полные ответы, дополненные собственными суждениями, выводами. Студент подготовил и отвечает дополнительный материал по рассматриваемым вопросам;
- оценка «хорошо» студент дает почти полные ответы на поставленные вопросы с небольшими проблемами в изложении. Делает самостоятельные выводы, имеет собственные суждения;

- оценка «удовлетворительно» неполно раскрыто содержание материала, студент дает ответы на некоторые рассматриваемые вопросы, показывает общее понимание, но допускает ошибки;
- оценка «неудовлетворительно» обнаружено незнание большей части изучаемого материала, есть слабые знания по некоторым аспектам рассматриваемых вопросов.

2.3. Вопросы для устного опроса по темам

Модуль 1.

Раздел 1. Линейная алгебра и элементы аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители

1. Действия над матрицами. Операции над матрицами.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

1. Основные понятия и определения СЛУ.
2. Метод обратной матрицы и правило Крамера.
3. Метод Жордана-Гаусса. Фундаментальная система решений.
4. Системы линейных однородных уравнений (СЛОУ).

Тема 3. Элементы векторного анализа.

1. Векторы на плоскости и в пространстве. N-мерные векторы и векторное пространство. Линейная зависимость векторов.
2. Размерность и базис ЛП. Разложение вектора по его базису.
3. Евклидовы пространства. Линейные операторы.
4. Собственные вектора и собственные значения линейного оператора.

Тема 4. Уравнение линии

1. Уравнение прямой и уравнение линии на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
2. Окружность и Эллипс. Гипербола. Парабола.
3. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве.

Модуль 2.

Раздел 2. Функция одной переменной.

Тема 5. Введение в анализ: множества, функции.

1. Понятие множества. Абсолютная величина действительного числа.
2. Понятие функции. Основные свойства функции.
3. Основные элементарные функции.
4. Преобразования графиков.
5. Применение функций в экономике.

Тема 6. Предел и непрерывность функции.

1. Понятие числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Свойства пределов ЧП.
2. Понятие предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
3. Основные теоремы о пределах функции. Признаки существования пределов. Замечательные пределы.
4. Задача о непрерывном начислении процентов.
5. Непрерывность функции и точки разрыва.

Тема 7. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Понятие производной. Задачи, приводящиеся к понятию производной.
2. Геометрический смысл производной. Физический смысл производной. Экономический смысл производной.
3. Правила дифференцирования и таблица производных.
4. Производная сложной и обратной функции.
5. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков.

Модуль 3.

Тема 8. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. (продолжение)

1. Приложения производной. Основные теоремы диф.исчисления. Правило Лопиталя.
2. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты графика функции.
3. Общая схема исследования функции и построение его графика.
4. Приложения производной в экономике.
5. Понятие дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков.

Модуль 4.

Раздел 3. Функция нескольких переменных

Тема 9. Функция нескольких переменных

1. Функция многих переменных, ее предел и непрерывность.
2. Предел функции двух переменных.
3. Непрерывность функции двух переменных.

Тема 10. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

1. Частные производные функции многих переменных. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных.
2. Определение дифференцируемости и полного дифференциала. Полные дифференциалы высших порядков.
3. Производная по направлению. Градиент функции.
4. Эластичность. Коэффициент эластичности.

Тема 11. Экстремум функции многих переменных.

1. Экстремумы функции многих переменных.
2. Локальный экстремум функции многих переменных. Необходимое и достаточное условие существования локального экстремума.
3. Глобальные экстремумы функции многих переменных.

4. Определение выпуклости (вогнутости) функции многих переменных. Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций.

Модуль 5.

Экзамен

Модуль 6.

Раздел 4. Интегральное исчисление

Тема 12. Неопределенный интеграл

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
2. Основные свойства неопределенных интегралов.
3. Таблица неопределенных интегралов.
4. Основные методы интегрирования.

Тема 13. Определенный интеграл и его приложения.

1. Понятие определенного интеграла, его геометрический и экономический смысл.
2. Свойства определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
3. Основные методы интегрирования в определенном интеграле.
4. Геометрические и экономические приложения определенного интеграла.
5. Нахождение площадей плоских фигур. Нахождение объема тела вращения и длины дуги.
6. Несобственные интегралы.

Модуль 7.

Раздел 5. Ряды.

Тема 14. Числовые ряды

1. Основные понятия и определения.
2. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
3. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости положительных рядов
4. Ряды с членами произвольного знака и признаки сходимости.

Тема 15. Степенные ряды

1. Основные понятия и определения. Область сходимости степенного ряда.
2. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
3. Понятие о рядах Тейлора. Ряд Маклорена.
4. Применение рядов в приближенных вычислениях.

Модуль 8.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

Тема 16. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений (ДУ).
2. Решение ДУ. Общее решение ДУ. Теорема о существовании и единственности решения ДУ.
3. Элементы качественного анализа ДУ.

Тема 17. Дифференциальные уравнения I порядка

1. Неполные ДУ 1-го порядка.

2. ДУ 1-го порядка с разделяющимися переменными.
3. Однородные ДУ 1-го порядка.
4. Линейные ДУ 1-го порядка.

Тема 18. Дифференциальные уравнения II порядка

1. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
2. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
3. Использование ДУ в экономике.

Модуль 9.

Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика.

Тема 19. Случайные события и их вероятность.

1. Случайные события. Определение вероятности события.
2. Элементы комбинаторики. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Зависимые и независимые события.
3. Теоремы умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий.

Тема 20. Формула полной вероятности. Формула Байеса

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
3. Повторение испытаний (формула Бернулли, Теорема Лапласа, Формула Пуассона).

Тема 21. Случайные величины.

1. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины.
3. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

Тема 22. Числовые характеристики случайных величин

1. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
2. Многомерные случайные величины. Законы распределения многомерных случайных величин.
3. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины. Условное математическое ожидание.

Тема 23. Выборочный метод

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Тема 24. Статистические оценки параметров распределения

1. Оценки параметров распределения. Оценка математического ожидания по выборочные отклонения.
2. Оценка дисперсии и среднего квадратичного отклонения. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
3. Интервальная оценка. Доверительные интервалы для оценки.
4. Метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсии.
5. Статистическая гипотеза. Проверка гипотезы.

Модуль 10.

Раздел 8. Методы оптимального управления

Тема 25. Элементы математического программирования

1. Элементы линейного программирования. Методы решения задач ЛП: графический метод, симплекс-метод, компьютерный метод.
2. Теория Двойственности в ЛП. Основные теоремы двойственности Решение двойственных задач. Экономический анализ задач с использованием теории двойственности.
3. Транспортная задача (ТЗ): общая постановка, тип ТЗ (открытая, закрытая), методы решения. Нахождение исходного опорного решения. Проверка найденного опорного решения на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому.

Тема 26. Игровые методы обоснования экономических и управленческих решений

1. Основные понятия теории игр. Графическое решение игр вида $(2 \times n)$ и $(m \times 2)$ Решение игр $(m \times n)$ с помощью линейного программирования.
2. Применение матричных игр в маркетинговых исследованиях. Сведение матричной игры к модели линейного программирования.
3. Игры с "природой". Определение производственной программы предприятия в условиях риска и неопределенности с использованием матричных игр.

Тема 27. Глобальные модели производства и потребления

1. Модель межотраслевого баланса.
2. Модель Леонтьева. Вычисление коэффициентов прямых и полных материальных затрат.
3. Модели Эванса и Солоу.
4. Модель Неймана.

Ссылка на учебно-методическую литературу, указанную в п. 8

Модуль 11.

Экзамен

4.3.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.

Лабораторная работа №1 - 4ч.

«Технология выполнения операций над матрицами в среде MS EXCEL»

Лабораторная работа № 2 – 4ч.

«Решение задачи линейного программирования в среде MS EXCEL»

Лабораторная работа № 3 - 4 ч.

«Выбор оптимальной стратегии в условиях неопределенности и риска с помощью MS Excel»»

Лабораторная работа № 4 – 4ч.

«Балансовые модели в среде MS EXCEL»

2.4. Тесты
Модуль 1. Тест №1.

Тема: ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

1. Пусть матрица $C = A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Вычислить $\det C$.

№да

-2

2. Пусть матрица $C = A \cdot B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$. Вычислить $\det C$.

№да

-2

3. Пусть матрица $C = A + B$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

Найти сумму элементов матрицы C .

№да

9

4. Найти сумму элементов матрицы $C = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$.

№да

11

5. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти сумму элементов матриц $C = AB^T$

№да

5

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

№да

0

7. Дан определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$. Найти минор элемента $a_{23} = 2$.

№да

3

8. Дан определитель $\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 0 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}$. Найти алгебраическое дополнение элемента a_{23} .

№да

5

9. Дан определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 1 & 4 & 2 \\ -2 & 0 & 1 \end{vmatrix}$. Найти минор элемента $a_{11} = 2$.

№да

4

10. Дан определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$. Найти минор элемента $a_{22} = -1$.

№да

1

11. Дан определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & -1 & 3 \\ 1 & 4 & 1 \end{vmatrix}$. Найти алгебраическое дополнение элемента

 $a_{13} = 0$.

№да

9

12. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x_1 - x_2 = -4 \\ x_1 + 2x_2 = 3. \end{cases}$ Если $x_1 = a$, $x_2 = b$ - ее решение, то

найти сумму чисел $a + b$.

№да

1

13. Решить систему уравнений $\begin{cases} x_1 - x_2 = 3, \\ 3x_1 + x_2 = 5. \end{cases}$ Если $x_1 = a$, $x_2 = b$ - ее решение, то

найти сумму чисел $a + b$.

№да

1

14. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1; 3; -2)$, $\vec{b} = (2; 1; -1)$.

№да

7

№вопрос1

15. Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a} = (3; -1; 4)$, $\vec{b} = (2; 5; 2)$.

№да

9

ТЕМА: ЭЛЕМЕНТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ. ФУНКЦИЯ. ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРМЕННОЙ

1. Из уравнения пучка прямых $y - 2 = k(x - 4)$ выделить прямую, проходящую под углом 45° к оси Ox .

№да

$$y = x - 2$$

2. Написать уравнения прямой, проходящей через начало координат параллельно прямой $x - 2y = 3$.

№да

$$y = 0,5x$$

3. Найти угловой коэффициент прямой, проходящей через точки $M_1(2; 1)$ и $M_2(4; 5)$.

№да

2

4. Найти расстояние от точки $M_0(-2; -5)$ до оси Ox .

№да

5

5. Найти расстояние от точки $M_0(5; -4)$ до оси Oy .

№да

5

6. Найти угол (в градусах) между прямыми: $(l_1): y = \frac{1}{3}x + 2$ и $(l_2): 2x - y - 1 = 0$.

№да

45

6. Найти угол (в градусах) между прямыми: $(l_1): y = 0,5x + 2$ и $(l_2): 3x - y - 1 = 0$.

№да

45

7. Дан эллипс $4x^2 + 9y^2 = 36$. Найти длину ее большей оси.

№да

6

8. Дан эллипс $9x^2 + 25y^2 = 225$. Найти длину ее малой оси.

№да

6; 8

9. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 1; -1)$,

параллельно плоскости $3x + 2y + 2z - 5 = 0$.

№да

$$3x + 2y + 2z - 6 = 0$$

10. Дана плоскость $x - 2y + 5z - 3 = 0$. Найти сумму координат ее нормального вектора.

№да

4

11. Даны плоскости: $2x - 3y + 4z - 10 = 0$ и $x + 4y - 2z - 9 = 0$. Найти скалярное произведение их нормальных векторов.

№да

-18

12. Дана плоскость $2x - 2y + z - 4 = 0$. Найти длину ее нормального вектора.

№да

3

13. Написать канонические уравнения прямой в R^3 , проходящей через точку $M_0(2; 1; -4)$ в направлении вектора $\vec{a}(3; 2; 4)$.

№да

$$\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+4}{4}$$

14. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M_1(2; 1; 3)$, $M_2(3; 4; 5)$ пространства R^3 .

№да

$$\frac{x-2}{1} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-3}{2}$$

15. Написать параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(2; 3; -1)$ пространства R^3 в направлении вектора $\vec{a}(3; 2; 1)$.

№да

$$x = 2 + 3t, \quad y = 3 + 2t, \quad z = -1 + t$$

16. Даны прямая $(l): x = 1 + 2t, y = 2 + t, z = 4 - 3t$ и плоскость $(\alpha): 2x - 3y + 4z - 5 = 0$. Найти скалярное произведение направляющего вектора прямой (l) и нормального вектора плоскости (α) .

№да

-11

Модуль 2. Тест №2.

Тема: Функция. Предел и непрерывность функции одной переменной

1. Решить неравенство: $|x - 3| < 4$.

№да

$$(-1; 7)$$

2. Решить неравенство: $|x - 3| > 4$.

№да

$$(-\infty; -1) \cup (7; +\infty)$$

3. Решить неравенство: $-1 \leq \frac{x-2}{3} \leq 4$.

№да

1) $-1 \leq x \leq 14$;

4. Найти пересечение множеств P_i : $P_1 = [-4; 10]$; $P_2 = (1; 8]$; $P_3 = [1; 10]$.

№да

$(1; 8]$

5. Найти пересечение множеств P_i :

$P_1 = [-2; 10]$; $P_2 = (0; 8)$; $P_3 = [2; 9]$; $P_4 = (1; 10]$.

№да

$[2; 8)$

6. Найти разность множеств точек отрезков $[-3; 1] \setminus [0; 4]$.

№да

$[-3; 0)$

7. Найти область определения функции: $y = \frac{1}{(|x|+1)(x-2)}$.

№да

$(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$

8. Найти область определения функции $y = \log_{1/2}(0,5x + 1)$.

№да

$x > -2$

9. Найти область определения функции $y = \sin(2x - 1)$.

№да

$(-\infty; +\infty)$

10. Найти область значений функции $y = |\log_2 x|$.

№да

$[0; +\infty)$

11. Найти область значений функции $y = 2^x - 1$.

№да

$(-1; +\infty)$

12. Какие из данных функций являются четными:

$f_1(x) = x^2 + 2x + 1$; $f_2(x) = x^2 + 2x$; $f_3(x) = x^2 - 3$; $f_4(x) = x^2 + |x| - 1$.

№да

$$f_3(x); f_4(x)$$

13. Какие из данных функций являются четными:

$$f_1(x) = 3x - x^2; \quad f_2(x) = |x| - x; \quad f_3(x) = |x| - 3x^2 + 1; \quad f_4(x) = x \sin x + |x|.$$

№да

$$f_3(x); f_4(x)$$

14. Найти предел числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n + 99}{4n + 5}$.

№да

0,5

15. Найти предел числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n + 1}{4n^2 + 5}$.

№да

0

16. Найти предел числовой последовательности: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 4n + 4}{2n^2 + n + 2}$.

№да

0,5

17. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 1}$.

№да

-1

18. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x - 2}$.

№да

-2

19. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{2x}$.

№да

2

20. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{2 \sin x}$.

№да

3

Тема: Производная функции одной переменной и ее применение

1. Найти $f'(1)$, если $f(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}$.

№да

-3

2. Найти $f'(1)$, если $f(x) = 2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$.

№да

2

3. Найти $f'(1)$, если $f(x) = x^3 - \frac{1}{x^3}$.

№да

6

4. Найти $f''(1)$, если $f(x) = -\ln x$.

№да

1

5. Найти $f''(\pi/4)$, если $f(x) = \sin 2x$.

№да

-4

6. Найти значение функции $f(x) = 0,5x^2 - 2x$ в ее стационарной точке

№да

-2

7. Найти $f'(1)$, $f(x) = 4\ln(3x+1)$.

№да

3

8. Найти $f'(0)$, если $f(x) = e^{x^2+4x}$.

№да

4

9. Найти угловой коэффициент касательной проведенной , к графику функции

$$y = 2x^2 - 3x \text{ при } x = 1.$$

№да

1

10. Написать уравнение касательной, проведенной к графику функции

$$y = 0,5x^2 - 2x + 1 \text{ в точке с абсциссой } x = 0.$$

№да

$$y = -2x + 1$$

11. Дана функция спроса на товар $y = 44 - 2x - x^2$ (x – цена на товар, y – спрос).На сколько процентов изменится спрос, если цену $x = 4$ изменить на 1% ?

№да

-2

12. Применяя правило Лопиталья, найти предел: $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^2 - 4x + 3}{x^2 - 4e^x + 1}$.

№да

2

13. Применяя правило Лопиталья, найти предел: $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4x + 3}{x + 4e^x + 1}$.

№да

4

14. Применяя правило Лопиталья, найти предел: $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x^2 + 1}$.

№да

0

15. Найти точку минимума функции $f(x) = (1/3)x^3 - x^2 + 1$.

№да

2

16. Найти точку минимума функции $f(x) = -(1/3)x^3 + 2x^2$.

№да

0

17. Найти точку максимума функции $f(x) = -(1/3)x^3 + 2x^2 - 3x$.

№да

3

18. Найти наибольшее значение функции $f(x) = -0,5x^2 + x + 4,5$, $x \in [0; 3]$.

№да

5

19. Найти наименьшее значение функции $f(x) = x^2 - 2x - 2$, $x \in [0; 3]$.

№да

-3

20. Найти наименьшее значение функции $f(x) = -0,5x^2 + x - 1$, $x \in [-2; 3]$.

№да

-5

Модуль 3. Тест №3.

Тема: Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Интегралы. Ряды.

1. Найти полное приращение функции $f(x; y) = x - y^2 + 3$ при переходе от точки $M_0(2; 1)$ к точке $M_1(2, 1; 0, 8)$.

№да

0,46

2. Найти частное приращение функции $f(x; y) = x - y^2 + 3$ при переходе от точки $M_0(2; 1)$ к точке $M_1(2, 1; 1)$.

№да

0,1

3. Вычислить $f'_x(1; 1)$, если $f(x; y) = x^2 \ln y$.

№да

0

4. Вычислить $f'_y(1; 1)$, если $f(x; y) = x^2 \ln y$.

№да

1

5. Вычислить $f'_y(2; 1)$, если $f(x; y) = \frac{x}{y}$.

№да

-2

6. Найти $f'_x(2;1)$, если $f(x; y) = x^2 + 3x^2y - y^3$.

1) 16;

7. Найти $f'_x(1;1)$, если $f(x; y) = 5x^2y - y^4 + 3$.

№да

10

8. Найти $f'_x(2;2)$, если $f(x; y) = x^3 + y^2 - 2xy$.

№да

8

9. Найти $f'_x(1;1)$, если $f(x; y) = x^5 + 4x^2y^4 - y^3$.

№да

13

10. Найти $f'_x(1;1)$, если $f(x; y) = \frac{4xy}{x+y}$.

№да

1

11. Найти $f'_y(1;1)$, если $f(x; y) = \frac{4xy}{x+y}$.

№да

1.

12. Найти $f'_y(2;2)$, если $f(x; y) = 5\ln(x^2 + 2y^3)$.

№да

6

13. Найти $f'_y(0;1)$, если $f(x; y) = e^{x+\ln y}$.

№да

1

14. Дана функция $z = x^2 \ln y$. Найти z'_y и z''_{yy} в точке $M_0(2;1)$.

№да

$$z'_y = 4; z''_{yy} = -4$$

15. Дана функция $z = x^2 \ln y$. Найти z''_{xy} в точке $M_0(2;1)$.

№да

4

16. Дана функция $z = 3x^2y - 2xy^2$. Найти z'_x и z''_{xy} в точке $M_0(1;1)$.

№да

$$z'_x = 4; z''_{xy} = 2$$

17. Дана функция $z = 3x^2y - 2xy^2$. Найти z''_{xx} в точке $M_0(1;1)$.

№да

6;

17. Дана функция $z = 3x^2y - 2xy^2$. Найти z''_{yy} в точке $M_0(1;1)$.

№да

-4

18. Найти стационарные точки функции $z = 2xy - 4x - 2y$.

№да

(1;2)

19. Найти стационарные точки функции $z = 5 + 6x + 4y - 3x^2 - y^2$.

№да

(1;2)

20. Найти стационарные точки функции $z = -12x - 24y + x^2 + y^2$.

№да

(6;12)

Модуль 5. Тест 4.

Тема: Интегралы.

1. Найти интеграл $\int 1,5\sqrt{x} dx$.

№да

$$x^{3/2} + C$$

2. Найти интеграл $\int \frac{1}{\sqrt{x}} dx$.

№да

$$2\sqrt{x} + C$$

3. Найти интеграл $\int \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2}\right) dx$.

№да

$$\ln|x| - \frac{1}{x} + C$$

4. Найти интеграл $\int (x^2 + x + 1) dx$.

№да

$$\frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + x + C$$

5. Найти интеграл $\int \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} dx$.

№да

$$\arcsin \frac{x}{3} + C$$

№нет

$$\arcsin 3x + C$$

6. Найти интеграл $\int \sqrt{x+3} dx$.

№да

$$\frac{2}{3}(x+3)^{3/2} + C$$

7. Найти интеграл $\int \frac{2x}{x^2+1} dx$.

№да

$$\ln(x^2+1) + C$$

8. Найти интеграл $\int e^{3x+1} dx$.

№да

$$\frac{1}{3} e^{3x+1} + C$$

9. Найти интеграл $\int \frac{dx}{3x+5}$.

№да

$$\frac{1}{3} \ln |3x+5| + C$$

10. Найти интеграл $\int \frac{dx}{0,5x+3}$.

№да

$$2 \ln |0,5x+3| + C$$

11. Найти интеграл $\int \sin^2 x \cos x dx$.

№да

$$\frac{1}{3} \sin^3 x + C$$

12. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 \frac{1}{x^2} dx$.

№да

0,5

13. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi/2} (\sin x + \cos x) dx$.

№да

2

14. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 \frac{3}{2} \sqrt{x} dx$.

№да

1

15. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 \frac{1}{5x-1} dx$.

№да

$$0,5 \ln \frac{9}{4}$$

16. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 \frac{1}{x^2+1} dx$.

№да

$$\frac{\pi}{4}$$

17. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$$y = \cos x, \quad y = 0, \quad -0,5\pi \leq x \leq 0,5\pi.$$

№да

2

18. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sin x, \quad y = 0, \quad 0 \leq x \leq \pi$.

№да

2

19. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}, \quad y = 0, \quad x = 1$.

№да

2 / 3

20. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2, \quad y = 0, \quad x = 1$.

№да

1 / 3

21. Найти объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями

$$y = \sqrt{\cos x}, \quad y = 0, \quad -0,5\pi \leq x \leq 0,5\pi \quad \text{вокруг оси } Ox.$$

№да

2π

22. Вычислить несобственный интеграл I рода $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x} dx$.

№да

 $+\infty$

23. Вычислить несобственный интеграл I рода $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x^2} dx$.

№да

1

Модуль 6. Тест № 5.

Тема: Числовые ряды

1. Для каких из данных числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \ln \frac{n}{n+1}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+1}$. выполняется

необходимое условие сходимости:

- 1) 2-го
- 2) 1-го
- 3) 1-го и 2-го
- 4) ни для одного

2. Для каких из данных числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$. выполняется

необходимое условие сходимости

ни для одного

- 1) 1-го
- 2) 2-го
- 3) для обоих

3. Для каких из данных числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^2+n+1}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} n$. выполняется

необходимое условие сходимости

ни для одного

- 1) 2-го
- 2) для обоих
- 3) 1-го

4. Для каких из данных числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n^2}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$. выполняется

необходимое условие сходимости

- 1) для обоих

- 2) только для 1-го
- 3) только для 2-го
- 4) ни для одного

5. Какие из числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2}{3}\right)^n$ сходятся

- 1) только 2-й
- 2) ни один
- 3) только 1-й
- 4) оба

6. Какие из рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n}}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{n}$ сходятся по признаку Лейбница

- 1) Оба
- 2) только 1-й
- 3) только 2-й
- 4) ни один

7. Какие из рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2^n}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^n$ сходятся по признаку Лейбница

- 1) оба
- 2) 1-й
- 3) 2-й
- 4) ни один

8. Какие из числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$ сходятся по признаку сравнения

- 1) 1-й
- 2) Оба
- 3) 2-й
- 4) ни один

9. Какие из числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{n-1}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9}{n}$ сходятся по признаку сравнения

- 1) 1-й
- 2) 2-й
- 3) Оба
- 4) ни один

10. Какие из числовых рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5}{n}$ сходятся по признаку сравнения

- 1) 2-й
- 2) Оба
- 3) 1-й
- 4) ни один

Тема: Степенные ряды

1. Найти общий член степенного ряда: $1 - \frac{2}{3}x + \frac{3}{5}x^2 - \frac{4}{7}x^3 + \dots$

$$1) \frac{(-1)^{n-1} \cdot (n+1)}{2n+1} x^{n-1}$$

$$2) \frac{(-1)^{n-1} n}{2n-1} x^{n-1}$$

$$3) \frac{(-1)^n n}{2n+1} x^n$$

$$4) \frac{(-1)^{n-1} n}{2n+1} x^n$$

2. Найти общий член степенного ряда: $x - \frac{1}{\sqrt{2}}x^3 + \frac{1}{\sqrt{3}}x^5 - \dots$

$$1. \frac{(-1)^{n-1} x^{2n-1}}{\sqrt{n}}$$

$$2. \frac{(-1)^n (n+2)}{\sqrt{n}} x^{2n}$$

$$3. \frac{(-1)^n (n+1)}{\sqrt{n}}$$

$$4. \frac{(-1)^{n-1} n}{\sqrt{n}} x^n$$

3. Найти общий член степенного ряда: $x^2 + \frac{2}{3}x^4 + \frac{3}{5}x^6 + \dots$

$$1. \frac{n}{2n+1} x^{2n-2}$$

$$2. \frac{n+1}{2n+1} x^{2n}$$

$$3. \frac{n}{2n-1} \cdot x^{2n}$$

$$4. \frac{n}{2n-1} x^{2n-2}$$

4. Найти общий член степенного ряда: $\frac{1}{2}x - \frac{1}{4}x^2 + \frac{1}{6}x^3 - \dots$

$$1. \frac{(-1)^{n-1}}{2n} x^n$$

$$2. \frac{(-1)^n}{2n-2} x^n$$

$$3. \frac{(-1)^{n-1}}{2n+2} x^{n-1}$$

$$4. \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1} x^{n+1}$$

5. Найти радиус сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n x^n$.

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

7. Найти интервал сходимости степенного ряда: $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$

- 1) (-1;1)
- 2) (-2;2)
- 3) (0;1)
- 4) (-1;0)

8. Найти интервал сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{2n-1} \cdot nx^n$.

- 1) (-2;2)
- 2) (-1;1)
- 3) (0;1)
- 4) $(-\infty; +\infty)$

9. Найти радиус сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n (x-2)^n$.

- 1) 0
- 2) ∞

- 3) 21
4) .

10. Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n(x+1)^n$.

- 1) (-1;1;
2) (0;2)
3) (-2;0)
4) $(-\infty; +\infty)$

Устный (письменный) опрос

Аналитико-синтетическая деятельность студента, выраженная в логически стройном изложении ответа на вопрос в отношении определенного предметного содержания. Используется для оценивания полноты и точности профессионально значимой информации, которой владеет обучающийся. Может проводиться так же в форме собеседования, свободного или структурированного интервью, анкетирования.

Формы устного (письменного) опроса: вопросы к зачету.

2.6. Примерный перечень экзаменационных вопросов

1 семестр

1. Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами и их свойства.
2. Определитель квадратной матрицы - определение и его свойства. Разложение определителя по строкам и столбцам. Способы вычисления определителей.
3. Определение и свойства обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения.
4. Понятие линейной зависимости и независимости столбцов матрицы. Свойства линейной зависимости и линейной независимости системы столбцов.
5. Миноры матрицы. Базисные миноры. Ранг матрицы. Метод окаймляющих миноров вычисления ранга матрицы.
6. Ранг матрицы. Способы нахождения ранга матрицы.
7. Теорема о базисном миноре. Необходимое и достаточное условие равенства нулю определителя.
8. Системы линейных уравнений, их классификация и формы записи. Правило Крамера.
9. Системы линейных уравнений. Условие совместности линейных уравнений Теорема Кронекера-Капелли.
10. Системы линейных уравнений. Метод базисного минора - общий метод отыскания всех решений систем линейных уравнений.
11. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Свойства решений однородных систем.
12. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
13. Подобные матрицы. Собственные векторы и собственные значения матриц. Свойства собственных векторов матриц. Характеристическое уравнение. Характеристический многочлен.
14. Приведение матриц к диагональному виду. Алгоритм нахождения собственных векторов и собственных значений матриц.
15. Базис прямой, плоскости, пространства.
16. Векторы. Линейные операции над векторами. Базис. Разложение вектора по базису.

17. Линейная зависимость и независимость векторов. Аффинная система координат. Координаты вектора, точки. Линейные операции над векторами в координатной форме.
18. Скалярное произведение векторов, его свойства и выражение в координатах. Геометрические приложения.
19. Векторное произведение векторов, его свойства и выражение в координатах. Геометрические приложения.
20. Смешанное произведение векторов, его свойства и выражение в координатах. Геометрические приложения.
21. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнения прямой линии на плоскости.
22. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнения плоскости в пространстве.
23. Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой линии. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
24. Плоскость в пространстве. Условие компланарности вектора и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
25. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнения прямой линии в пространстве.
26. Прямая линия в пространстве. Приведение общего уравнения прямой линии к каноническому виду. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Кратчайшее расстояние между двумя прямыми.
27. Алгебраические кривые второго порядка. Канонические уравнения.
28. Эллипс: каноническое уравнение (вывод), форма и свойства.
29. Гипербола и парабола: каноническое уравнение, форма и свойства.
30. Исследование уравнения общего вида алгебраической кривой второго порядка
31. Линейчатые, цилиндрические, конические поверхности. Поверхности вращения.
32. Алгебраические поверхности второго порядка. Общее уравнение. Канонические уравнения. Эллипсоид .
33. Конус и гиперболоиды. Канонические уравнения.
34. Параболоиды и цилиндры. Канонические уравнения.
35. Абсолютная величина.
36. Понятие функции.
37. Основные элементарные функции
38. Понятие числовой последовательности.
39. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
40. Свойства пределов ЧП.
41. Понятие предела функции.
42. Односторонние пределы.
43. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
44. Основные теоремы о пределах функции.
45. Непрерывность функции. Арифметические операции над НПФ.
46. Непрерывность сложной функции, элементарных функций.
47. Точки разрыва.
48. Понятие производной.
49. Геометрический смысл производной.
50. Физический смысл производной.

51. Экономический смысл производной.
52. Производная сложной функции.
53. Таблица производных.
54. Признак монотонности функции.
55. Экстремум функции.
56. Необходимое условие экстремума.
57. Достаточные условия экстремума.
58. Асимптоты графика функции.
59. Исследование функции и построение его графика.
60. Функция многих переменных, ее предел и непрерывность.
61. Понятие функции многих переменных.
62. Предел и непрерывность функции многих переменных.
63. Непрерывность функции двух переменных.
64. Частные производные функции многих переменных.
65. Дифференцируемость и полный дифференциал функции многих переменных.
66. Производная по направлению.
67. Градиент функции.
68. Эластичность.
69. Коэффициент эластичности.
70. Однородные функции.
71. Формула Эйлера.
72. Экстремумы функции многих переменных.
73. Локальный экстремум функции многих переменных.
74. Необходимое условие локального экстремума.
75. Достаточные условия существования локального экстремума. Глобальные экстремумы функции многих переменных.

2 семестр

76. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
77. Основные свойства неопределенных интегралов.
78. Таблица неопределенных интегралов.
79. Основные методы интегрирования.
80. Определение определенного интеграла
81. Свойства определенных интегралов.
82. Формула Ньютона-Лейбница.
83. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
84. Нахождение площадей.
85. Нахождение объема тела вращения и длины дуги.
86. Экономические приложения определенного интеграла.
87. Числовые ряд
88. Необходимый признак сходимости числового ряда.
89. Гармонический ряд.
90. Положительные ряды.
91. Достаточные признаки сходимости положительных.
92. Определение степенного ряда и теорема Абеля.
93. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
94. Понятие о рядах Тейлора.
95. Понятие о ДУ. Основные определения.
96. Некоторые интегрируемые типы ДУ I порядка. Задача Коши. Некоторые простейшие ДУ I порядка и задача Коши.

97. ДУ I порядка с отдельными и разделяющимися переменными. Линейные ДУ I порядка.
98. Дифференциальные уравнения II порядка.
99. Некоторые простейшие ДУ II порядка и задача Коши.
100. Линейные однородные ДУ II порядка с постоянными коэффициентами
101. Уравнения Бернулли.
102. Использование ДУ в экономике.

Семестр 3 (экзамен)

Модуль 9

103. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
104. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
105. Повторение испытаний (формула Бернулли, Теорема Лапласа, Формула Пуассона).
106. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины.
107. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины.
- 108.** Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
109. Математическое ожидание случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
110. Многомерные случайные величины. Законы распределения многомерных случайных величин.
- 111.** Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины. Условное математическое ожидание.
112. Генеральная и выборочная совокупности.
113. Статистическое распределение выборки.
- 114.** Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
115. Оценки параметров распределения. Оценка математического ожидания по выборочные отклонения.
116. Оценка дисперсии и среднего квадратического отклонения. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
117. Интервальная оценка. Доверительные интервалы для оценки.
118. Метод произведений для вычисления выборочных средних и дисперсии.
119. Статистическая гипотеза. Проверка гипотезы.

Модуль 10.

120. Элементы линейного программирования. Методы решения задач ЛП: графический метод, симплекс-метод, компьютерный метод.
121. Теория Двойственности в ЛП. Основные теоремы двойственности Решение двойственных задач.
122. Экономический анализ задач с использованием теории двойственности.
123. Транспортная задача (ТЗ): общая постановка, тип ТЗ (открытая, закрытая), методы решения. Нахождение исходного опорного решения. Проверка найденного опорного решения на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому.

124. Основные понятия теории игр. Графическое решение игр вида $(2 \times n)$ и $(m \times 2)$ Решение игр $(m \times n)$ с помощью линейного программирования.
125. Применение матричных игр в маркетинговых исследованиях. Сведение матричной игры к модели линейного программирования.
126. Игры с "природой". Определение производственной программы предприятия в условиях риска и неопределенности с использованием матричных игр.
127. Модель межотраслевого баланса.
128. Модель Леонтьева. Вычисление коэффициентов прямых и полных материальных затрат.
129. Модели Эванса и Солоу.
130. Модель Неймана.

Результатом проверки компетенций на разных этапах формирования, полученных студентом в ходе освоения данной дисциплины, является оценка, выставляемая по 5-ти балльной шкале в соответствии со следующими критериями:

Полнота и правильность ответа.

Степень осознанности и понимания изученного материала.

Языковое оформление ответа.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если студент полно раскрыл содержание материала. Материал изложен полно, даны правильные определения основных понятий; обнаружено понимание материала, студент обосновывает свои суждения, применяет знания на практике, приводит примеры. На все поставленные вопросы готов дать абсолютно полные ответы, дополненные собственными суждениями, выводами. Студент подготовил и отвечает дополнительный материал по рассматриваемым вопросам. Материал изложен последовательно и грамотно с точки зрения норм литературного языка.

оценка «хорошо»: ответ удовлетворяет тем же требованиям, что и для отметки 5 («отлично»), студент дает почти полные ответы на поставленные вопросы с небольшими проблемами в изложении; студент допускает 1-2 ошибки, которые способен исправить, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала. Делает самостоятельные выводы, имеет собственные суждения;

оценка «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: материал изложен неполно, допущены неточности в определении понятий или в формулировках правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и приводить примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении ответа;

оценка «неудовлетворительно»: студент обнаруживает незнание большей части ответа соответствующего вопроса, есть слабые знания по некоторым аспектам рассматриваемых вопросов или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их непоследовательно и неуверенно излагает материал.

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям ФГОС ВО.

Установленные формы и средства итогового контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки код и наименование направления подготовки.

Оценочные средства для государственной итоговой аттестации по итогам освоения основной образовательной программы и перечень учебно-методической литературы для подготовки выпускника к государственному экзамену представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется для аттестации *бакалавров* по указанному направлению.

Эксперт:

Наименование должности (личная подпись) И.О. Фамилия