УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АЛТАЙСКИЙ ФИЛИАЛ

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

_____В.А. Иванова

«26» апреля 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Алгебра и анализ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки	**09.03.03 «Прикладная информатика»**
Профиль(и)/направленность	**Прикладные информационные системы в экономике и финансах**
Ответственный за актуализацию РПД	**Кайгородова В.М.**
Год утверждения РПД	**2022 г.**

(основной РПД)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине 3

2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю 5

1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Алгебра и анализ» обеспечивает формирование у студентов следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ОП «Прикладные информационные системы в экономике и финансах», Профиль: «Прикладные информационные системы в экономике и финансах»			
ПКН-7	Способность выполнять сервисное обслуживание и настройку аппаратного и программного обеспечения, в том числе с учетом требований информационной безопасности	1. Демонстрирует знание основ функционирования компьютерной техники, решет часто возникающие проблемы в их эксплуатации, выполняет первичную установку и настройку популярных программ и операционных систем. 2. Демонстрирует знание основ функционирования операционных систем и компьютерных сетей, настраивает сетевые подключения и службы, диагностирует их работу и решет типичные задачи администрирования сетей.	**Знать:** современные основы функционирования компьютерной техники, методы решения часто возникающих проблем в их эксплуатации, порядок первичной установки и настройки популярных программ и операционных систем. **Уметь:** выполнить первичную установку и настройку необходимых программ и операционных систем, описывать состав и структуру данных и информации, используемых в решаемой задаче, грамотно применять алгоритмы основных математических методов. **Знать:** основы функционирования операционных систем и компьютерных сетей, настройки сетевых подключений и служб, методы диагностики их работу и решения основных задач администрирования сетей. **Уметь:** подобрать для исследуемой задачи операционные системы и компьютерные сети, настроить сетевые подключения и службы, провести диагностику их работы, решать типичные задачи администрирования сетей.

		3. Использует серверные операционные системы для разработки и развертывания сетевых приложений, настраивает веб-службы, частично автоматизирует эти процессы.	**Знать:** современные серверные операционные системы, используемые при разработке и развертывании сетевых приложений в процессе решения задач профессиональной деятельности. **Уметь:** выбрать соответствующие решаемой задаче серверные операционные системы, разрабатывать и развертывать сетевые приложения, настраивать веб-службы, частично автоматизировать эти процессы.
		4. Демонстрирует знание основ компьютерной безопасности, алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.	**Знать:** современные основы компьютерной безопасности, алгоритмы шифрования, хеширования, понятия аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных. **Уметь:** грамотно применять основные методы, используемые в области компьютерной безопасности, использовать в профессиональной деятельности алгоритмов шифрования, хеширования, понятий аутентификации, авторизации, цифровых сертификатов, протоколов безопасной передачи данных.

2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

1 семестр

1. Матрицы и их виды.
2. Операции над матрицами: сложение (вычитание) матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матрицы.
3. Определители матриц. Формулы вычисления определителя 2-го и 3-го порядков.
4. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
5. Обратная матрица (определение, формула нахождения).
6. Первый и второй замечательный предел.
7. Определение точки разрыва функции. Точки разрыва 1-го и 2-го рода.
8. Определение производной функции в точке.
9. Основные правила дифференцирования.
10. Определение точки экстремума. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
11. Правило Лопиталя.

2 семестр

1. Определение неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
4. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
5. Определение определенного интеграла.
6. Формула замены переменной в определенном интеграле.
7. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
8. Функция нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных.
9. Частные производные высших порядков.
10. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
11. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
12. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Ответы на вопросы

1 семестр

1. **Матрицы и их виды**
   Ответ

Матрицей ***A*** размерности ***mn*** называется таблица чисел, состоящая из ***m*** строк и ***n*** столбцов:

$$A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{\mathrm{mn}} \end{pmatrix},$$

a_{ij} - элемент матрицы. Индекс ***i*** – номер строки, ***j*** – номер столбца. Сокращённое обозначение матрицы: $A=¿$., $A_{m\times n}$, A.

Матрица *прямоугольная*, если $m\neq n$**.** При $m=n$ матрица *квадратная,* число ***n*** – порядок матрицы.

2. Операции над матрицами: сложение (вычитание) матриц, умножение матрицы на число, транспонирование матрицы

Сложение (вычитание) матриц. Складывать можно лишь матрицы *одинаковой размерности*. Суммируем и вычитаем соответствующие элементы матриц.

$A=¿$, $B=¿$.

$C=A+B=¿$ – сумма матриц ***A*** и ***B***, если $c_{\mathrm{ij}}=a_{\mathrm{ij}}+b_{\mathrm{ij}}$.

$D=A-B=¿$ – разность матриц ***A*** и ***B***, если $d_{\mathrm{ij}}=a_{\mathrm{ij}}-b_{\mathrm{ij}}$.

Умножение матрицы на число. При умножении матрицы $A=¿$ на число α все элементы ***A*** умножаем на число α: $C=\alpha A=¿$.

Транспонирование матриц. Матрицу, полученную из матрицы ***A*** заменой её строк соответствующими столбцами, называют *транспонированной* к ***A*** и обозначают A^T

3. Определители матриц. Формулы вычисления определителя 2-го и 3-гопорядков.

Ответ

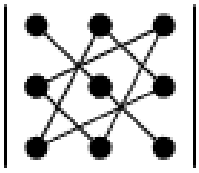
Каждой квадратной матрице ставится в соответствие число, которое называется её *определителем* (детерминантом).

Обозначение определителя $\det A$, Δ, Δ_A.

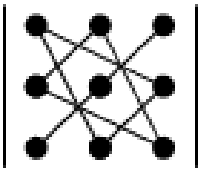
$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$ определитель второго порядка

Определителем третьего порядка называется число:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{21}a_{32}a_{13} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{21}a_{12}a_{33} - a_{32}a_{23}a_{11}$$



+



–

Правило **треугольников** для вычисления определителя 3-го порядка.

4. Ранг матрицы. **Элементарные преобразования матриц.**

Ответ

Ранг матрицы – наибольший порядок минора, отличный от нуля.

Элементарные преобразования матрицы:

1) перестановка двух строк (столбцов);
2) умножение элементов строки (столбца) на число, не равное нулю;
3) прибавление к элементам строки (столбца) соответствующих элементов другой строки (столбца), умноженных на любое число.

С помощью элементарных преобразований матрицу можно привести к трапециевидной или треугольной форме: (пример)

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ 0 & a & a_{23} \\ 0 & 0 & a_{33} \end{pmatrix}.$$

Рангом трапециевидной матрицы называется число её ненулевых строк.

Все матрицы, полученные из данной путём элементарных преобразований, называются эквивалентными. Все они имеют одинаковый ранг.

5. Обратная матрица (определение, формула нахождения).

Ответ

A – квадратная матрица. **Обратной** для неё матрицей называется матрица, обозначаемая A^{-1} и удовлетворяющая условию:

$$AA^{-1} = A^{-1}A = E.$$

Обратная матрица имеет вид:

$$A^{-1}=\frac{1}{\Delta A}\begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}$$ (для матрицы 3 порядка)

где A_{ij} – алгебраическое дополнение элемента a_{ij} матрицы ***A***.

6. **Первый и второй замечательный предел.**
   Ответ

   Первый замечательный предел. $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

   Второй замечательный предел. $\lim\limits_{x \to \infty} \left(1+\frac{1}{x}\right)^x = e$

7. **Определение точки разрыва функции. Точки разрыва 1-го и 2-го рода.**
   Ответ

Точка x_0 называется **точкой разрыва** функции f(x), если f(x) не определена в точке x_0 или не является непрерывной в этой точке.

Точка x_0 называется **точкой разрыва 1- го рода**, если в этой точке функция f(x) имеет конечные, но не равные друг другу левый и правый пределы.

$$\lim_{x \to x_0+0} f(x) \neq \lim_{x \to x_0-0} f(x)$$

Точка x_0 называется **точкой разрыва 2 – го рода**, если в этой точке функция f(x) не имеет хотя бы одного из односторонних пределов или хотя бы один из них бесконечен.

8. **Определение производной функции в точке.**
   Ответ

Производной функции *f(x)* в точке x = x_0 называется предел отношения приращения функции в этой точке к приращению аргумента, если он существует.

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

9. **Основные правила дифференцирования.**
   Ответ

   Обозначим *f(x) = u, g(x) = v*- функции, дифференцируемые в точке x.

1) $(u \pm v)' = u' \pm v'$

2) $(u \cdot v)' = u \cdot v' + u' \cdot v$

3) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$, если $v \neq 0$

10. Определение точки экстремума. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.

Ответ

Точки максимума и минимума функции называются **точками экстремума.**

Необходимое условие существования экстремума Если функция f(x) дифференцируема в точке $x = x_1$ и точка x_1 является точкой экстремума, то производная функции обращается в нуль в этой точке.

Достаточные условия существования экстремума Пусть функция f(x) непрерывна в интервале (a, b), который содержит критическую точку x_1, и дифференцируема во всех точках этого интервала (кроме, может быть, самой точки x_1). Если при переходе через точку x_1 слева направо производная функции f′(x) меняет знак с “+” на “-“, то в точке $x = x_1$ функция f(x) имеет максимум, а если производная меняет знак с “-“ на “+”- то функция имеет минимум.

11. Правило Лопиталя

Ответ

Если функции f(x) и g(x) дифференцируемы в вблизи точки a, непрерывны в точке a, g′(x) отлична от нуля вблизи a и f(a) = g(a) = 0, то предел отношения функций при $x \to a$ равен пределу отношения их производных, если этот предел (конечный или бесконечный) существует.

$$\lim_{x \to a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \to a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$$

2 семестр

1. Определение неопределенного интеграла.

Ответ

Неопределенным интегралом функции f(x) называется совокупность первообразных функций, которые определены соотношением:

F(x) + C.

Записывают: $\int f(x)\mathrm{dx} = F(x) + C;$

Условием существования неопределенного интеграла на некотором отрезке является непрерывность функции на этом отрезке.

2. Свойства неопределенного интеграла:

1. $\left(\int f(x)\mathrm{dx}\right)' =$ ¿

2. $d\left(\int f(x)\mathrm{dx}\right) = f(x)\mathrm{dx};$

3. $\int \mathrm{dF}(x)=F(x)+C;$

4. $\int (u+v-w)\,\mathrm{dx}=\int \mathrm{udx}+\int \mathrm{vdx}-\int \mathrm{wdx};$ где u, v, w – некоторые функции от x.

5. $\int C\cdot f(x)\mathrm{dx}=C\cdot\int f(x)\mathrm{dx};$

3. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.

Ответ

Если требуется найти интеграл $\int f(x)\mathrm{dx}$, но сложно отыскать первообразную, то с помощью замены x = φ(t) и dx = φ′(t)dt получается:

$$\int f(x)\mathrm{dx}=\int f(\phi(t))\phi'(t)\mathrm{dt}$$

4. Формула интегрирования по частям для неопределенного интеграла.

Ответ

Способ основан на известной формуле производной произведения:

$$(uv)' = u'v + v'u$$

где u и v – некоторые функции от x.

В дифференциальной форме: d(uv) = udv + vdu

Проинтегрировав, получаем: $\int d(\mathrm{uv})=\int \mathrm{udv}+\int \mathrm{vdu}$, а в соответствии с приведенными выше свойствами неопределенного интеграла:

$$\mathrm{uv}=\int \mathrm{udv}+\int \mathrm{vdu} \qquad \text{или} \qquad \int \mathrm{udv}=\mathrm{uv}-\int \mathrm{vdu};$$

Получили формулу интегрирования по частям, которая позволяет находить интегралы многих элементарных функций.

5. Свойства определенного интеграла.

Ответ

1) $\int_a^b \mathrm{Af}(x)\mathrm{dx}=A\int_a^b f(x)\mathrm{dx};$

2) $\int_a^b (f_1(x)\pm f_2(x))\mathrm{dx}=\int_a^b f_1(x)\mathrm{dx}\pm\int_a^b f_2(x)\mathrm{dx}$

3) $\int_a^a f(x)\mathrm{dx}=0$

4) $\int_a^b f(x)\mathrm{dx}=-\int_b^a f(x)\mathrm{dx}$

6. Формула замены переменной в определенном интеграле.

Ответ

Пусть задан интеграл $\int_a^b f(x)\mathrm{dx}$, где f(x) – непрерывная функция на отрезке [a, b].

Введем новую переменную в соответствии с формулой x = φ(t).

Тогда $\int_{\alpha}^{\beta} f[\phi(t)]\phi'(t)\,\mathrm{dt} = F[\phi(t)]\vee_{\alpha}^{\beta} F[\phi(\beta)] - F[\phi(\alpha)] = F(b) - F(a)$

7. Формула интегрирования по частям для определенного интеграла.
Ответ
Если функции u = φ(x) и v = ψ(x) непрерывны на отрезке [a, b], а также непрерывны на этом отрезке их производные, то справедлива формула интегрирования по частям:

$$\int_a^b \mathrm{udv} = \mathrm{uv}\vee_a^b - \int_a^b \mathrm{vdu}.$$

8. Функция нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных.
Ответ
Если каждой паре независимых друг от друга чисел (x, y) из некоторого множества по какому - либо правилу ставится в соответствие одно или несколько значений переменной z, то переменная z называется **функцией двух переменных.**

$$z = f(x, y)$$

Пусть в некоторой области задана функция z = f(x, y). Возьмем произвольную точку M(x, y) и зададим приращение Δx к переменной x. Тогда величина $\Delta_x z = f(x + \Delta x, y) - f(x, y)$ называется **частным приращением функции по x.**

Тогда $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta_x z}{\Delta x}$ называется **частной производной** функции z = f(x, y) по x.

9. Частные производные высших порядков.
Ответ
Если функция f(x, y) определена в некоторой области D, то ее частные производные $f'_x(x,y)$ и $f'_y(x,y)$ тоже будут определены в той же области или ее части.

Будем называть эти производные **частными производными первого порядка.**

Производные этих функций будут **частными производными второго порядка.**

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = f''_{\mathrm{xx}}(x,y); \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = f''_{\mathrm{yy}}(x,y);$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = f''_{\mathrm{xy}}(x,y); \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} = f''_{\mathrm{yx}}(x,y);$$

10. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
Ответ
Дифференциальное уравнение $y' = f(x,y)$ называется **уравнением с разделяющимися переменными**, если его можно записать в виде

$$y' = \alpha(x)\beta(y).$$

11. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
Ответ
Решение любого однородного уравнения основано на приведении этого уравнения к уравнению с разделяющимися переменными

Исходное дифференциальное уравнение таким образом можно записать в виде: $y' = \phi(u)$

12. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
Ответ
Дифференциальное уравнение называется **линейным** относительно неизвестной функции и ее производной, если оно может быть записано в виде: $y' + P(x)y = Q(x)$,

при этом, если правая часть *Q(x)* равна нулю, то такое уравнение называется **линейным однородным** дифференциальным уравнением, если правая часть *Q(x)* не равна нулю, то такое уравнение называется **линейным неоднородным** дифференциальным уравнением.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Вид учебной деятельности	*Баллы*	*Примечание*
Выступление по вопросу на семинарском занятии	До 5	20 баллов до 15 ноября
Аудиторная практическая работа	До 11	
Посещаемость	До 4	
Аудиторная практическая работа	До 11	20 баллов до 30 декабря
Письменная работа	До 5	
Посещаемость	До 4	
Итого	**40**	За семестр

Порядок перевода 100-балльной оценки в пятибалльную

100-балльная система	**5-балльная система**
50-100	зачтено
менее 50	не зачтено
86-100	отлично
70-85	хорошо
50-69	удовлетворительно
Менее 50	неудовлетворительно

Студент считается аттестованным при условии, что сумма баллов за работу в семестре (модуле) и ответ на зачете/экзамене составляет не менее 51 балла.