Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПСП

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
ФГБОУ ВО «КГТУ»
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат:
0174a99400e2af6fb74dca3b394e65efc4
Владелец: Мельникова Виктория Александровна
Действителен: с 12.04.2023 по 12.04.2024

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)

«МАТЕМАТИКА »

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

35.03.08 ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ И АКВАКУЛЬТУРА

ИНСТИТУТ рыболовства и аквакультуры

РАЗРАБОТЧИК кафедра прикладной математики и информационных технологий

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1- Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.1: Демонстрирует знание основных законов алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения типовых задач в области водных биоресурсов.	Математика	*Знать:* основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах; - методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.); - основные применения теории вероятностей и математический статистики в рыбохозяйственных приложениях. *Уметь:* использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики; - ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций; - прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения; переводить рыбохозяйственные задачи с описательного языка на язык математики; - строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов; - оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений. *Владеть:* методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			математическими, статистическими и количественными методами решения типовых рыбохозяйственных задач; - математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; - способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- индивидуальные домашние задания.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме дифференцированного зачета и экзамена, относятся:

- задания по контрольным работам (очная и заочная форма);
- вопросы и задания к дифференцированному зачету;
- экзаменационные вопросы и задания.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля успеваемости знаний, приобретенных студентами на лекционных и практических занятиях.

Содержание теста определяется в соответствии с содержанием дисциплины пропорционально учебному времени, отведенному на изучение разделов, перечисленных в рабочей программе модуля.

Время выполнения теста 120 мин.

Типовые варианты тестовых заданий приведены в Приложении № 1.

3.2 Шкала оценивания тестовых заданий основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

3.3 Задания по темам практических занятий.

Темы и образцы заданий практических занятий приведены в Приложении №2.

3.4 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий по темам практических занятий.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

3.5 Индивидуальные домашние задания (ИДЗ).

ИДЗ, выполняемые студентами, предусматривают активную проработку теоретического и практического материала текущих тем, опираясь на факты из лекционных занятий, учебной литературы и практических аудиторных занятий.

Типовые варианты ИДЗ приведены в Приложении №3.

Целью таких заданий является формирование умений и навыков по освоению и самостоятельному использованию полученных знаний при решении типовых математических задач. Оценка результатов выполнения задания по каждому ИДЗ производится при предоставлении студентом отчета по работе, подробного объяснения методов и результатов решения и на основании ответов студента на вопросы по тематике работы. Работа считается выполненной в том случае, когда все задачи ИДЗ решены верно и защищены.

3.6 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения ИДЗ.

Шкала оценивания результатов выполнения ИДЗ основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Промежуточная аттестация проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

4.1 Учебным планом предусмотрено выполнение двух контрольных работ студентами очной и заочной форм обучения – (№1 в первом и №2 втором семестре).

Образцы типовых вариантов заданий контрольных работ приведены в Приложении № 4.

Контрольная работа, выполненная без грубых ошибок, допускается к защите. Защита контрольной работы состоит в выполнении в присутствии преподавателя любого задания, аналогичного контрольной работе.

4.2 Критерии и шкала оценивания результатов выполнения заданий контрольной работы.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбальной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

4.3 Промежуточная аттестация студентов:

- в первом семестре проходит в форме дифференцированного зачета. К зачету допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам всех видов текущего контроля успеваемости. Типовые вопросы и задания к дифференцированному зачету приведены в Приложении №5.

- во втором семестре проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются студенты, положительно аттестованные по результатам текущего контроля успеваемости и имеющие зачет за первый семестр. Типовые экзаменационные вопросы и задания в Приложении №6.

Для студентов заочной формы обучения для допуска к дифференцированному зачету и экзамену дополнительно требуется соответственно выполнить контрольные работы №1 и 2 на положительную оценку.

Представленные экзаменационные вопросы для проведения экзамена компонуются в билеты по два вопроса, относящиеся к различным темам и индикаторам двух разделов дисциплины и двух практических заданий. На усмотрение экзаменатора экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме. При наличии сомнений в отношении знаний и умений студента экзаменатор может (имеет право) задать дополнительные вопросы, а также дать дополнительное задание.

4.4 Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации.

Шкала промежуточной аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на дифференцированном зачете и экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных дисциплин, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовал в ответе материал дополнительной литературы, дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если студент грамотно и по существу излагал ответ на вопросы билеты, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были недостаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент при ответе на вопросы продемонстрировал знания только основного материала, но допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не может ответить на дополнительные вопросы.

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если студент получил на экзамене положительную оценку.

5. СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Математика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий 04.03.22 (протокол № 6).

И.о.заведующего кафедрой А.И.Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры 08.04.2022 г. (протокол № 5).

Заведующий кафедрой С.В.Шибаев

Приложение № 1

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Вариант 1

Вопрос №1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -5 \\ 8 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 7 & -3 \end{pmatrix}$. Матрица $C = 2A^T + B$ равна:

1. $\begin{pmatrix} -3 \\ 13 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} -10 & 7 \\ 16 & -3 \end{pmatrix}$
3. не существует
4. $\begin{pmatrix} -3 & 13 \end{pmatrix}$

Вопрос №2. Из матриц
$A = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & -2 \\ 7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ можно перемножить:

1. A и B, A и C
2. A и B, B и C
3. A и C, B и C
4. B и A, B и C

Вопрос №3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$. Алгебраическое дополнение A_{32} для элемента a_{32} равно:

1. –16
2. 16
3. 1
4. –1

Вопрос №4. При решении системы уравнений $\begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ 3x + 5y + z = 10 \\ 4x - 2y + 3z = 8 \end{cases}$

методом Крамера значение переменной x равно:

1. 1

2. 2
3. -1
4. не определено

Вопрос №5. Даны векторы: $\vec{a} = \{3; -1; 1\}$, $\vec{b} = \{2; 1; 0\}$, $\vec{c} = \{1; -2; 3\}$, $\vec{d} = \{-2; 4; -6\}$, $\vec{f} = \{0; 2; 4\}$, $\vec{t} = \{0; -1; 2\}$. Коллинеарными являются векторы:

1. $\vec{a}$ и $\vec{b}$
2. $\vec{c}$ и $\vec{d}$
3. $\vec{f}$ и $\vec{t}$
4. $\vec{c}$ и $\vec{d}$, $\vec{f}$ и $\vec{t}$

Вопрос №6. Даны координаты вершин треугольника: $A(3; -1; 5)$, $B(4; 2; -5)$ и $C(-4; 0; 3)$. Точка M - середина стороны BC. Длина медианы AM равна:

1. $\sqrt{67}$
2. 49
3. 5
4. 7

Вопрос №7. Косинус угла между векторами $\vec{a} = -2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = -6\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$ равен:

1. $\frac{-4}{9}$
2. $\frac{4}{9}$
3. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
4. $\frac{1}{2}$

Вопрос №8. Даны координаты точек: $A(2; -3; 4)$, $B(1; 2; -1)$, $C(3; -2; 1)$. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$, равна:

1. $5\sqrt{2}$

2. $10\sqrt{2}$

3. $2\sqrt{2}$

4. $3\sqrt{2}$

Вопрос №9. Известно, что $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3$ и угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $135°$. Значение $|\vec{a} \times \vec{b}|$ равно:

1. $3\sqrt{2}$

2. $-3\sqrt{2}$

3. $6\sqrt{2}$

4. $6\sqrt{3}$

Вопрос №10. Для векторов $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$ и $\vec{b}(b_x; b_y; b_z)$ векторное произведение $\vec{a} \times \vec{b}$ вычисляется по формуле:

1. $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \end{vmatrix}$

2. $\begin{vmatrix} b_x & a_x & c_x \\ b_y & a_y & c_y \\ b_z & a_z & c_z \end{vmatrix}$

3. $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$

4. $\begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$

Вопрос №11. Объём треугольной пирамиды с вершинами A(-2;-2;0), B(0;4;-1), C(1;2;1), D(-13;8;11) вычисляется определителем:

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

2. $\pm\frac{1}{6}\begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -11 & 10 & 11 \\ 2 & 6 & -1 \end{vmatrix}$

3. $\begin{vmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 0 & 4 & -1 \\ -13 & 8 & 11 \end{vmatrix}$

4. $\pm\frac{1}{3}\begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -11 & 10 & 11 \\ 2 & 6 & -1 \end{vmatrix}$

Вопрос №12. Уравнение эллипса с центром в начале координат, полуосями a = 5 и b= 3 имеет вид:

1. $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$

2. $\frac{x^2}{25}-\frac{y^2}{9}=1$

3. $\frac{x^2}{5}+\frac{y^2}{3}=1$

4. $x^2+y^2=15$

Вопрос №13. Эксцентриситет гиперболы с вершинами в точках A_1(a;0), A_2(-a;0), B_1(0;b), B_2(0;-b) (фокусы на оси Ox) равен:

1. $e=\frac{a}{b}$

2. e $=\frac{b}{a}$

3. e= $\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{a}$

4. e $=\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$

Вопрос №14. Даны две точки $A(2;-1;3)$и$B(4;-2;-1)$. Через точку A перпендикулярно вектору $\overrightarrow{AB}$ проходит плоскость:

1. $2(x-2)+(y+1)+4(z-3)=0$

2. $3(x-4)-(y+2)-4(z+1)=0$

3. $2(x-2)-(y+1)-4(z-3)=0$

4. $3(x-4)+(y-2)+4(z+1)=0$

Вопрос №15. Уравнение прямой, проходящей через две точки M_1 (0; 0; 1) и M_2 (-1; 0; 0) записывается формулой:

1. $\frac{x}{-1}=\frac{y}{0}=\frac{z-1}{-1}$

2. $\frac{x}{1}=\frac{y}{0}=\frac{z-1}{-1}$

3. $\frac{x}{-1} = \frac{y}{0} = \frac{z-1}{1}$
4. $\frac{x+1}{0} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{1}$

Вопрос №16. Предел $lim_{x \to \infty} \frac{2x^5+4x^4+3x^2+1}{x^6+5x^5-4x}$ равен:

1. 2
2. 2/5
3. ∞
4. 0

Вопрос №17. Предел $lim_{x \to +\infty} \left(1+\frac{1}{x}\right)^{2x}$ равен:

1. e^2
2. ∞
3. $2e$
4. e^{-2}

Вопрос №18. Предел функции $lim_{x \to 1} \frac{\mathrm{x}-1}{x^2+x-2}$ равен:

1. 0
2. 1/3
3. ∞
4. 3

Вопрос №19. Для функции $f(x) = e^{2x} \cdot (1-3x)$ производная $f'(x)$ равна:

1. $f'(x) = -3e^{2x}$
2. $f'(x) = 2e^{2x-1} \cdot (1-3x) - 3e^{2x}$
3. $f'(x) = 2e^{2x-1} \cdot (1-3x) + 3e^{2x}$
4. $f'(x) = 2e^{2x} \cdot (1-3x) - 3e^{2x}$

Вопрос № 20. Функция $\mathrm{y} = \frac{\mathrm{x}-1}{\mathrm{x}^3+3\cdot\mathrm{x}^2-4\cdot\mathrm{x}}$ имеет точек разрыва:

1. одну
2. две
3. три
4. не имеет

Вопрос № 21. Механический смысл первой производной состоит в следующем:

1. производная от пути по времени неравномерно движущейся точки равна ускорению в данный момент времени

2. производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции в этой точке

3. производная от пути по времени неравномерно движущейся точки равна скорости в данный момент времени

4. производная функции в точке равна работе силе, приложенной к этой точке

Вопрос № 22. Абсциссы точек экстремума для функции $y = \frac{1}{3} \cdot x^3 - \frac{1}{2} \cdot x^2 - 6 \cdot x$ равны:

1. $x_{max} = 3$, $x_{min} = -2$

2. $x_{max} = -2$, $x_{min} = 3$

3. $x_{max} = -3$, $x_{min} = 2$

4. $x_{max} = 2$, $x_{min} = -3$

Вопрос № 23. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = 4x^2 - 3xy^2 + 4y^3 + 6x$ равна:

1. $3y^2 + 6$

2. $8x - 6xy + 12y^2 + 6$

3. $8x - 3y^2 + 6$

4. $-6xy + 12y^2$

Вопрос № 24. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \cdot \partial y}$функции $z = 4x^2 - 3xy^2 + 4y^3 + 6x$ равна:

1. $-6y$

2. $8x + 6$

3. $3y^2 + 6x$

4. $-6x$

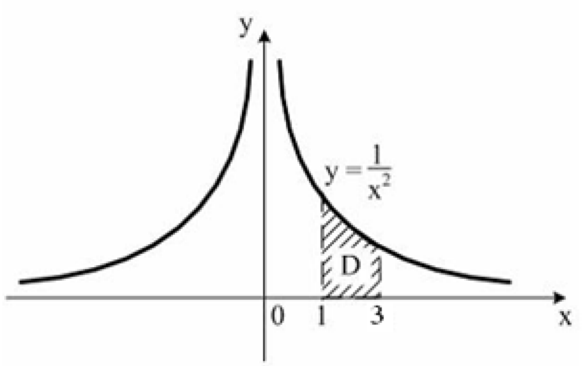
Вопрос №25. F(x) – первообразная для функции $f(x) = 9^{x-1} ln9$, тогда разность первообразных F(2)−F(1) равна:

1. 8
2. 9
3. 1
4. 0

Вопрос №26. Неопределенный интеграл $\int \sin^2 x \cdot \cos^3 x dx$ равен:

1. $3\sin^3 x - 5\sin^5 x + C$
2. $\sin^3 x - \sin^5 x + C$
3. $-3\sin^3 x - 5\sin^5 x + C$
4. $\frac{\sin^3 x}{3} - \frac{\sin^5 x}{5} + C$

Вопрос №27. Площадь криволинейной трапеции **D** равна:



1. $\frac{2}{3}$
2. $\frac{1}{3}$
3. $\frac{1}{2}$
4. 1

Вопрос № 28 . Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является:

1. $y' + 7xy^2 = 3x^2 + 4$
2. $(e^{2x} + 2y)dy - ye^{2x}dx = 0$

3. $y(2^x+1)dy+2^x dx=0$
4. $\frac{y'}{x}=\sqrt{x^3-2y^2}$

Вопрос №29. Формула Бернулли для поиска вероятности того, что в ***n*** независимых испытаниях событие наступит ровно ***k*** раз, имеет вид:

1. $P_n(k)=\frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(k), q=1-p$
2. $P_n(k)=\frac{(np)^k}{k!}e^{-np}$
3. $P_n(k)=C_n^k p^k q^{n-k}, q=1-p$
4. $P_n(k)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\Phi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right), q=1-p$

Вопрос № 30. Формула локальной теоремы Лапласа имеет вид:

1. $P_n(k)=\frac{1}{\sqrt{npq}}\varphi(k), q=1-p$
2. $P_n(k)=\frac{(np)^k}{k!}e^{-np}$
3. $P_n(k)=C_n^k p^k q^{n-k}, q=1-p$
4. $P_n(k)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\Phi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right), q=1-p$

Вопрос № 31. Дисперсия дискретной случайной величины X вычисляется по формуле:

1. $\mathrm{D(X)}=\frac{m}{n}$
2. $\mathrm{D(X)} = x_1p_1 + x_2p_2 + \ldots + x_np_n$.
3. $\mathrm{D(X)} = \mathrm{M(X^2)} - [\mathrm{M(X)}]^2$
4. $\mathrm{D}(X)=\int_{-\infty}^{+\infty}(x-M(X))^2 f(\mathrm{x})dx$

Вопрос № 32. Задано статистическое распределение выборки объема $n=\sum_{i=1}^{k} n_i$:

x_i	x_1	x_2	...	x_k
n_i	n_1	n_2	...	n_k

Выборочное среднее $\overline{x}_в$ вычисляется по формуле:

1. $\frac{x_1+x_2+\dots+x_k}{n}$

2. $\frac{x_1+x_k}{2}$

3. $\frac{x_1 \cdot n_1+x_k \cdot n_k}{n}$

4. $\frac{x_1 \cdot n_1+x_2 \cdot n_2+\dots+x_k \cdot n_k}{n}$

Вариант 2

Вопрос №1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -5 \\ -2 \end{pmatrix}$ и $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} 7 & -3 \end{pmatrix}$.
Матрица $\mathrm{C} = 2A^T + B$ равна:

1. $\begin{pmatrix} -3 \\ 13 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} -10 & 7 \\ 16 & -3 \end{pmatrix}$

3. не существует

4. $\begin{pmatrix} -3 & -7 \end{pmatrix}$

Вопрос №2. Из матриц:
$A = \begin{pmatrix} 7 & -5 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$, $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ и $\mathrm{C} = \begin{pmatrix} 10 & 40 & 0 \\ 5 & 4 & -2 \\ 7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$
можно перемножить:

1. A и B, A и C

2. A и B , B и C

3. A и C , B и C

4. B и A, B и C

Вопрос №3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Алгебраическое дополнение A_{22} для элемента a_{22} равно:

1. –16

2. 16

3. 17

4. –1

Вопрос №4. При решении системы уравнений $\begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ 3x + 5y + z = 10 \\ 4x - 2y + 3z = 8 \end{cases}$
методом Крамера значение переменной y равно*:*

1. 1

2. 2

3. -1
4. не определено

Вопрос №5. Даны векторы: $\vec{a} = \{3; -1; 1\}$, $\vec{b} = \{2; 1; 0\}$, $\vec{c} = \{1; -2; 4\}$, $\vec{d} = \{-2; 4; -8\}$, $\vec{f} = \{0; 2; 4\}$, $\vec{t} = \{0; 1; 2\}$. Коллинеарными являются следующие пары векторов:

1. $\vec{a}$ и $\vec{b}$
2. $\vec{c}$ и $\vec{d}$
3. $\vec{f}$ и $\vec{t}$
4. $\vec{c}$ и $\vec{d}$, $\vec{f}$ и $\vec{t}$

Вопрос № 6. Даны координаты вершин треугольника: $A(8; -1; 5)$, $B(4; 2; -5)$ и $C(-4; -1; 3)$. Точка M - середина стороны AC. Длина медианы ВM равна:

1. $\sqrt{94}$
2. 49
3. 5
4. 7

Вопрос №7. Косинус угла между векторами $\vec{a} = 2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = -6\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$ равен:

1. $\frac{-4}{9}$
2. $\frac{4}{9}$
3. $\frac{\sqrt{2}}{2}$
4. $\frac{1}{2}$

Вопрос №8. Даны координаты точек: $A(2; -3; 4)$, $B(1; 2; -1)$ и $C(3; -2; 1)$. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{BC}$, равна:

1. $5\sqrt{2}$
2. $10\sqrt{2}$

3. $2\sqrt{2}$

4. $3\sqrt{2}$

Вопрос №9. Известно, что $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = 3$ и угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $30°$. Значение $|\vec{a} \times \vec{b}|$ равно:

1. $3\sqrt{2}$

2. 6

3. $6\sqrt{2}$

4. $6\sqrt{3}$

Вопрос №10. Для векторов $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$, $\vec{b}(b_x; b_y; b_z)$, $\vec{c}(c_x; c_y; c_z)$ векторно-скалярное (смешанное) произведение $\vec{a} \times \vec{b} \cdot \vec{c}$ вычисляется по формуле:

1. $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \end{vmatrix}$

2. $\begin{vmatrix} b_x & a_x & c_x \\ b_y & a_y & c_y \\ b_z & a_z & c_z \end{vmatrix}$

3. $\begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$

4. $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$

Вопрос №11. Объём треугольной пирамиды с вершинами A(-2;-2; 0), B(- 3; 1; 2), C(1; 2; 1), D(-13; 8; 11) вычисляется определителем:

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

2. $\pm\frac{1}{6}\begin{vmatrix} -1 & 3 & 2 \\ -11 & 10 & 11 \\ 2 & 6 & -1 \end{vmatrix}$

3. $\begin{vmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 0 & 4 & -1 \\ -13 & 8 & 11 \end{vmatrix}$

4. $\pm\frac{1}{6}\begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -11 & 10 & 11 \\ -1 & 3 & 2 \end{vmatrix}$

Вопрос №12. Уравнение эллипса с центром в начале координат, полуосями a = 6 и b= 3 имеет вид:

1. $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{9} = 1$

2. $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{9} = 1$

3. $\frac{x^2}{6} + \frac{y^2}{3} = 1$

4. $x^2 + y^2 = 18$

Вопрос №13. Эксцентриситет эллипса с вершинами в точках A_1(a; 0), A_2(-a; 0), B_1(0; b) и B_2(0; -b) (фокусы на оси Ox) равен:

1. $\mathrm{e} = \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{a}$

2. $\mathrm{e} = \frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$

3. $\mathrm{e} = \frac{b}{a}$

4. $e = \frac{a}{b}$

Вопрос №14. Даны две точки $A(5;-7;1)$и$B(-4;-3;-2)$. Через точку B перпендикулярно вектору $\overrightarrow{AB}$ проходит плоскость:

1. $2(x-2) + (y+1) + 4(z-3) = 0$

2. $-9(x+4) + 4(y+3) - 3(z+2) = 0$

3. $3(x-4) - (y+2) - 4(z+1) = 0$

4. $-9(x-4)+4(y-3)-3(z-2)=0$

Вопрос № 15. Уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(0; 0; 1)$ и $M_2(-1; 0; 0)$ записывается формулой:

1. $\frac{x}{-1}=\frac{y}{0}=\frac{z-1}{1}$

2. $\frac{x}{1}=\frac{y}{0}=\frac{z-1}{-1}$

3. $\frac{x}{-1}=\frac{y}{0}=\frac{z-1}{1}$

4. $\frac{x+1}{-1}=\frac{y}{0}=\frac{z}{-1}$

Вопрос № 16. Предел $lim_{x\to\infty}\frac{3x^6+4x^4+3x^2+1}{x^6+5x^5-4x}$ равен:

1. 3

2. 2/5

3. ∞

4. 0

Вопрос № 17. Предел $lim_{x\to+\infty}\left(1+\frac{1}{2x}\right)^{2x}$ равен:

1. e^2

2. ∞

3. $2e$

4. e

Вопрос № 18. Предел функции $lim_{x\to1}\frac{\mathrm{x}+2}{x^2+x-2}$ равен:

1. 0

2. 1/3

3. ∞

4. 3

Вопрос №19. Для функции $f(x)=e^{4x}\cdot(1-5x)$ производная $f'(x)$ равна:

1. $f'(x)=-5e^{4x}$

2. $f'(x)=4e^{4x-1}\cdot(1-5x)-5e^{3x}$

3. $f'(x) = 4e^{4x} \cdot (1 - 5x) - 5e^{4x}$
4. $f'(x) = 4e^{4x-1} \cdot (1 - 5x) + 4e^{4x}$

Вопрос № 20. Функция $y = \frac{x+1}{x^3+3\cdot x^2-4\cdot x}$ имеет точек разрыва в количестве:

1. одна
2. две
3. три
4. не имеет

Вопрос № 21. Геометрический смысл первой производной состоит в следующем:

1. Производная от пути по времени неравномерно движущейся точки равна ускорению в данный момент времени
2. Производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции в этой точке
3. Производная от пути по времени неравномерно движущейся точки равна скорости в данный момент времени
4. Производная функции в точке равна работе силе, приложенной к этой точке

Вопрос № 22. Абсцисса точки максимума для функции $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 6x$ равна:

1. $x_{max} = 3$
2. $x_{max} = -3$
3. $x_{max} = -2$
4. $x_{max} = 2$

Вопрос № 23. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ от функции $z = 4x^2 - 3xy^2 + 4y^3 + 6x$ равна:

1. $3y^2 + 6$
2. $8x - 6xy + 12y^2 + 6$
3. $8x - 3y^2 + 6$
4. $-6xy + 12y^2$

Вопрос № 24. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial y \cdot \partial x}$ функции $z = 4x^2 - 3xy^2 + 4y^3 + 6x$ равна:

1. - 6y
2. 8x + 6
3. $3y^2 + 6x$
4. $-6x$

Вопрос №25. Дана функция $f(x) = 9^{x-1} ln9$, тогда разность первообразных F(3)− F(1) равна:

1. 8
2. 9ln 9
3. 1
4. 80

Вопрос №26. Неопределенный интеграл $\int \sin x \cdot \cos x dx$ равен:

1. $3\sin^3 x - 5\sin^5 x + C$
2. $\cos x - \sin x + C$
3. $-3\sin x - 5\sin x + C$
4. $\frac{\sin^2 x}{2} + C$

Вопрос №27. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$ и y =0, равна:

1. 1
2. $\frac{32}{3}$
3. $\frac{1}{2}$
4. $\frac{16}{3}$

Вопрос № 28 . Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является:

1. $y(e^x+4)dy+e^x dx=0$
2. $y'+2xy=x^3+1$
3. $(e^{2x}+y)dy+ye^{2x}dx=0$
4. $xy'=\sqrt{x^2+y^2}$

Вопрос № 29. Формула интегральной теоремы Лапласа имеет вид:

1. $P_n(k1;\ k2)=\Phi\left(\frac{k2-np}{\sqrt{npq}}\right)-\ \Phi\left(\frac{k1-np}{\sqrt{npq}}\right), q=1-p$
2. $P_n(k1;\ k2)=\Phi\left(\frac{k1-np}{\sqrt{npq}}\right)+\ \Phi\left(\frac{k2-np}{\sqrt{npq}}\right), q=1-p$
3. $P_n(k1;\ k2)=\Phi\left(\frac{k1-np}{\sqrt{npq}}\right)\cdot\ \Phi\left(\frac{k2-np}{\sqrt{npq}}\right), q=1-p$
4. $P_n(k)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\Phi\left(\frac{k-np}{\sqrt{npq}}\right), q=1-p$

Вопрос №30. Теорема сложения вероятностей несовместных событий имеет вид:

1. P(A + B) = P(A) + P (B) – P(AB)
2. P(A + B) = P(A) + P (B)
3. P(A + B) = P(A) + P (B|A)
4. P(A + B) = P(B) + P (A|B)

Вопрос № 31. Случайная величина X задана интегральной функцией (функцией распределения) F(x):

$$F(x)=\begin{cases} 0 \text{ при } x\le 0 \\ \frac{x^2}{100} \text{ при } 0<x\le 10 \\ 1 \text{ при } x>10 \end{cases}$$

Дифференциальная функция (плотность вероятности) на промежутке $0 < x \leqslant 10$ равна:

1. $\frac{x}{50}$
2. 2x
3. 1
4. 0

Вопрос № 32. Задано статистическое распределение выборки объема $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$:

x_i	1	2	3
n_i	2	2	6

Выборочное среднее $\overline{x}_в$ равно:

1. 3
2. 6
3. 10
4. 4

Вариант 3

Вопрос №1. Даны матрицы $\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -3 \\ 0 & -5 & -2 \end{pmatrix}$ и $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$

Матрица $\mathrm{C} = 2A + 3B$ равна:

1. $\mathrm{C} = \begin{pmatrix} 4 & 10 & -6 \\ 4 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

2. $\mathrm{C} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -3 \\ 0 & -5 & -2 \end{pmatrix}$

3 . $\mathrm{C} = \begin{pmatrix} 11 & 27 & -15 \\ 12 & 5 & 14 \end{pmatrix}$

4. $\mathrm{C} = \begin{pmatrix} 15 & 15 & -15 \\ 0 & -25 & -10 \end{pmatrix}$

Вопрос №2. Из матриц:

$\mathrm{A} = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$, $\mathrm{B} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 5 & 4 & -2 \\ 7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $\mathrm{C} = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

можно перемножить:

1. A и B, C и A

2. A и B , B и C

3. A и C , B и C

4. B и A, B и C

Вопрос №3. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$

Алгебраическое дополнение A_{33} для элемента a_{33} равно:

1. –16

2. 16

3. 1

4.–4

Вопрос №4. При решении системы уравнений $\begin{cases} 2x+y-z=1 \\ 3x+5y+z=10 \\ 4x-2y+3z=8 \end{cases}$ методом Крамера значение переменной *z:*

1. 110
2. 2
3. -1
4. 55

Вопрос №5. Даны векторы: $\vec{a}=\{3;-1;1\}$, $\vec{b}=\{2;1;0\}$, $\vec{c}=\{1;-2;3\}$, $\vec{d}=\{-2;4;-6\}$, $\vec{f}=\{8;2;4\}$, $\vec{t}=\{-4;-1;-2\}$.
Коллинеарными являются:

1. $\vec{a}$ и $\vec{b}$
2. $\vec{c}$ и $\vec{d}$
3. $\vec{f}$ и $\vec{t}$
4. $\vec{c}$ и $\vec{d}$, $\vec{f}$ и $\vec{t}$

Вопрос №6. Даны координаты вершин треугольника: $A(3;-4;0)$, $B(4;2;-5)$ и $C(-4;0;3)$. Точка M - середина стороны BC. Длина медианы AM равна:

1. $\sqrt{19}$
2. 49
3. $\sqrt{35}$
4. 7

Вопрос №7. Косинус угла между векторами $\vec{a}=-2\vec{i}+2\vec{j}-\vec{k}$ и $\vec{b}=2\vec{i}+2\vec{j}+\vec{k}$ равен:

1. $\frac{-4}{9}$
2. $\frac{4}{9}$
3. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

4. $\frac{-1}{9}$

Вопрос №8. Даны координаты точек: $A(2;-3;-3)$, $B(1;-2;-3)$ и $C(0;-1;3)$. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$, равна:

1. $5\sqrt{2}$
2. $10\sqrt{2}$
3. $2\sqrt{2}$
4. $\sqrt{2}$

Вопрос №9. Известно, что $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 3$ и угол между $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен $30°$. Значение $|\vec{a} \times \vec{b}|$ равно:

1. $3\sqrt{2}$
2. $-3\sqrt{2}$
3. 3
4. $6\sqrt{3}$

Вопрос №10. Объем параллелепипеда , построенного на векторах $\vec{a}(a_x; a_y; a_z)$, $\vec{b}(b_x; b_y; b_z)$, $\vec{c}(c_x; c_y; c_z)$ вычисляется по формуле:

1. $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \end{vmatrix}$
2. $\begin{vmatrix} b_x & a_x & c_x \\ b_y & a_y & c_y \\ b_z & a_z & c_z \end{vmatrix}$
3. $\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}$
4. $\pm \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$

Вопрос №11. Объём треугольной пирамиды с вершинами A(-2;0;0), B(0;-2;-1), C(1;2;-1) и D(-3;0;1) вычисляется определителем:

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

2. $\pm\frac{1}{6}\begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -11 & 10 & 11 \\ 2 & 6 & -1 \end{vmatrix}$

3. $\begin{vmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 0 & 4 & -1 \\ -13 & 8 & 11 \end{vmatrix}$

4. $\pm\frac{1}{3}\begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -11 & 10 & 11 \\ 2 & 6 & -1 \end{vmatrix}$

Вопрос №12. Уравнение эллипса с центром в начале координат, полуосями a = 2 и b= 4 имеет вид:

1.$\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$

2. $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{16}=1$

3. $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{4}=1$

4. $x^2+y^2=8$

Вопрос №13. Эксцентриситет гиперболы с вершинами в точках A_1(a;0), A_2(-a;0), B_1(0;b), B_2(0;-b) (фокусы на оси Oy) равен:

1. $e=\frac{a}{b}$
2. e $=\frac{b}{a}$
3. e$=\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{в}$
4. e $=\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$

Вопрос №14. Даны две точки $A(2;-1;3)$и$B(4;-2;-1)$. Через точку B перпендикулярно вектору $\overrightarrow{AB}$ проходит плоскость:

1. $2(x-2)+(y+1)+4(z-3)=0$

2. $3(x-4)-(y+2)-4(z+1)=0$

3. $2(x-2)-(y+1)-4(z-3)=0$

4. $2(x-4)-(y+2)-4(z+1)=0$

Вопрос №15. Уравнение прямой, проходящей через две точки M_1(0; 2; 1) и M_2(-1; 1; 3) записывается формулой:

1. $\frac{x}{-1} = \frac{y}{0} = \frac{z-1}{-1}$

2. $\frac{x}{1} = \frac{y}{0} = \frac{z-1}{-1}$

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

4. $\frac{x+1}{0} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{1}$

Вопрос №16. Предел функции $lim_{x\to\infty} \frac{3x^7+4x^4+3x^2+1}{3x^6+5x^5-4x}$ равен:

1. 1

2. 4/3

3. ∞

4. 0

Вопрос №17. Предел функции $lim_{x\to+\infty} \left(1+\frac{1}{x}\right)^{3x}$ равен:

1. e^3

2. ∞

3. $3e$

4. e^{-3}

Вопрос №18. Предел функции $lim_{x\to1} \frac{3\mathrm{x}-3}{x^2+x-2}$ равен:

1. 0

2. 1/3

3. ∞

4. 1

Вопрос №19. Для функции $f(x) = e^{5x} \cdot (1-2x)$ производная $f'(x)$ равна:

1. $f'(x) = -3e^{2x}$

2. $f'(x) = 2e^{2x-1} \cdot (1-3x) - 3e^{2x}$

3. $f'(x) = 2e^{2x-1} \cdot (1-3x) + 3e^{2x}$

4. $f'(x) = 5e^{5x} \cdot (1 - 2x) - 2e^{5x}$

Вопрос № 20. Функция $y = \frac{x-4}{x^2+x-2}$ имеет точек разрыва:

1. одну
2. две
3. три
4. не имеет

Вопрос № 21. Механический смысл второй производной состоит в следующем:

1. производная от скорости по времени неравномерно движущейся точки равна ускорению в данный момент времени
2. производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции в этой точке
3. производная от пути по времени неравномерно движущейся точки равна скорости в данный момент времени
4. производная функции в точке равна работе силе, приложенной к этой точке

Вопрос № 22. Абсцисса точки минимума для функции $y = \frac{1}{3} \cdot x^3 - \frac{1}{2} \cdot x^2 - 6 \cdot x$ равна:

1. $x_{min} = -2$
2. $x_{min} = 3$
3. $x_{min} = 2$
4. $x_{min} = -3$

Вопрос № 23. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = 3x^2 - 3xy^2 - 2y^3 + 2x$ равна:

1. $3y^2 + 6$
2. $6x - 6xy + 6y^2 + 2$
3. $6x - 3 \cdot y^2 + 2$
4. $-6xy + 12y^2$

Вопрос № 24. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \cdot \partial y}$ функции $z = 3x^2 - 3xy^2 - 2y^3 + 2x$ равна :

1. - 6y

2. 6
3. $6-3y^2$
4. $-6\cdot x$

Вопрос №25. F(x) – первообразная для функции $f(x)=x^2$, тогда разность $F(2)-F(1)$ равна:

1. $\frac{7}{3}$
2. 7
3. 1
4. 0

Вопрос №26. Неопределенный интеграл $\int \sin x\cdot\cos^3 x dx$ равен:

1. $3\sin^3 x-5\sin^5 x+C$
2. $\frac{-(cos x)^4}{4}+C$
3. $\frac{(cos x)^4}{4}+C$
4. $\frac{\sin^3 x}{3}-\frac{\sin^5 x}{5}+C$

Вопрос №27. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y=x^2$, x=0 и x= 3 равна:

1. 9
2. $\frac{1}{3}$
3. $\frac{1}{2}$
4. 27

Вопрос № 28 . Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является уравнение:

1. $8y' + 2(x + 1) = y^3$

2. $(e^{2x} + y)dy - 4ye^{-3x}dx = 3y$

3. $y^2(4^x - 3)dy + 2^x dx = 0$

4. $\sqrt{x}y' = \sqrt{x^3 + 2y^4}$

Вопрос №29. Наивероятнейшее число выпадений герба при 8 бросаниях монеты равно:

1. 5
2. 2
3. 4
4. 3

Вопрос № 30. Для расчета вероятностей значений случайной величины X в законе распределения Пуассона применяют формулу:

1. $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e^m$

2. $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e^\lambda$

3. $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e$

4. $P(X = m) = \frac{\lambda^m}{m!}e^{-\lambda}$

Вопрос № 31. В урне 5 черных и 3 белых шара. Вероятность того, что в одном испытании будет вынут белый шар, равна:

1. 1

2. $\frac{3}{5}$

3. $\frac{3}{8}$

4. $\frac{5}{3}$

Вопрос № 32. Задано статистическое распределение выборки объема $n = \sum_{i=1}^{k} n_i$:

x_i	1	2	3	4
n_i	2	2	6	6

Выборочное среднее $\overline{x}_в$ равно:

1. 12
2. 10
3. 16
4. 1

Приложение №2

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1 семестр.

1. Определители. Их свойства и вычисление. Матрицы и действия над ними.
2. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Системы линейных уравнений: метод Крамера, Гаусса, матричный.
3. Линейные операции над векторами. Проекции вектора на ось; координаты точки и вектора; модуль, направляющие косинусы вектора. Разложение вектора по ортам координатных осей. Равенство, коллинеарность, ортогональность, компланарность векторов. Нелинейные операции над векторами: скалярное, векторное и смешанное произведения, их свойства, выражения в координатах, геометрические приложения.
4. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника, линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрическое, нормальное. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой, взаимное расположение двух прямых на плоскости.

   Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола: канонические уравнения.
5. Уравнения плоскости в пространстве: уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; общее уравнение плоскости; уравнение плоскости, проходящей через три данные точки; уравнение плоскости в отрезках, нормальное уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, расстояние от точки до плоскости, взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.

   Уравнения прямой в пространстве: канонические, параметрические. Уравнение прямой, проходящей через две точки; общее уравнение прямой. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых, взаимное расположение двух прямых в пространстве, угол между прямой и плоскостью, точка пересечения двух прямых, точка пересечения прямой и плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, условие принадлежности прямой плоскости.
6. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Практическое отыскание пределов функций.

   Односторонние пределы функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентные бесконечно малые.

Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции, непрерывность функции на сегменте.

7. Производная непрерывной функции. Касательная и нормаль к графику дифференцируемой функции. Правила дифференцирования (производная суммы, произведения, частного и т.д.). Производная элементарных функций, сложной, неявно заданной, параметрически заданной функции. Геометрический и механический смысл производной. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал, его геометрический смысл. Дифференциалы высших порядков.

   Применение дифференциального исчисления к нахождению пределов (правило Лопиталя), к общему исследованию функции и построению ее графика (возрастание, убывание функции, необходимые и достаточные условия экстремумов функции, определение выпуклостей и точек перегиба).

8. Частные производные первого и высших порядков.

   Полный дифференциал, его применение к приближенным вычислениям.

2 семестр.

1. Основные методы интегрирования: непосредственного, подстановкой.

   Основные методы интегрирования :по частям, тригонометрических функций.

   Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных функций

2. Формула Ньютона-Лейбница, методы вычисления определенных интегралов (заменой переменной, по частям). Геометрические приложения определенного интеграла (вычисления площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела).

   Несобственные интегралы I и II рода.

3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Понижение порядка уравнения.

   Дифференциальные уравнения линейные, второго порядка с постоянными коэффициентами.

4. Свойства вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности, формула Байеса.

   Повторные испытания. Формула Бернулли.

   Предельные теоремы Муавра-Лапласа.

5. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

Основные законы распределения случайных величин (биномиальный, Пуассона, равномерного распределения, нормальный).

6. Генеральная и выборочная совокупности, их числовые характеристики. Статистические оценки параметров распределения.

   Функциональная, статистическая, корреляционная зависимости. Выборочные уравнения регрессии. Выборочный коэффициент корреляции.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМАМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера, методами Гаусса и обратной матрицы.
2. Вычислить скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
3. Записать уравнение прямой на плоскости, плоскости в пространстве. Найти угол между прямыми, плоскостями, координаты точки пересечения прямой и плоскости.
4. Найти предел функции.
5. Найти производные функции различных порядков.
6. Построить график заданной функции, используя общую схему исследования функции.
7. Вычислить интегралы:
   - неопределенные,
   - определенные,
   - несобственные.
8. Решить дифференциальное уравнение:
   - с разделяющимися переменными,
   - линейное второго порядка с постоянными коэффициентами.
9. Найти вероятность события по классической схеме.
10. Найти вероятность суммы, произведения событий.
11. Найти вероятность события по формулам полной вероятности, Байеса.
12. Найти вероятность появления события в серии независимых испытаний (формула Бернулли), в том числе при большом числе испытаний (формулы Муавра-Лапласа)
13. Составить закон распределения дискретной случайной величины и найти ее числовые характеристики.
14. По заданной плотности распределения непрерывной случайной величины найти ее функцию распределения и числовые характеристики. Определить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
15. Задать закон распределения биномиальной (равномерной, нормальной) случайной величины и найти ее числовые характеристики.
16. По выборке составить дискретный (интервальный) вариационный ряд. Найти точечные оценки параметров распределения.
17. По выборке найти выборочный коэффициент корреляции, записать уравнение регрессии.

Приложение № 3

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

1 семестр
Тема «Алгебра и геометрия».
Индивидуальное домашнее задание №1.

1. Дана система трех уравнений с тремя неизвестными

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 1 \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -3 \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$$

Требуется: а) найти ее решение с помощью формул Крамера;

б) записать систему в матричной форме и решить ее средствами матричного исчисления.

Проверить правильность вычисления обратной матрицы, используя матричное умножение;

в) решить систему методом Гаусса.

2. По координатам вершин пирамиды $A_1(2,-1,2), A_2(1,-1,6), A_3(0,0,2), A_4(2,1,4)$ найти:

1) длину ребер A_1A_2 и A_1A_3;
2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_3;
3) площадь грани $A_1A_2A_3$; 4) объем пирамиды;
5) уравнение прямой A_1A_2;
6) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$;
7) угол между гранью $A_1A_2A_3$ и ребром A_1A_4;
8) уравнение и длину высоты A_4H.

Тема «Введение в математический анализ».

Индивидуальное домашнее задание № 2.

1. Вычислить пределы функций

а). $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{5x^2+3x+2}{3+9x-17x^2}$.

б). $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^3-x^2-8x+12}{x^3-7x^2+16x-12}$.

в). $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{1-\cos 3x}{(e^{arctg 2x}-1)tg5x}$.

г). $\lim\limits_{n\to\infty} \left(\dfrac{3n^2+2n+1}{7n+3n^2}\right)^{3n-1}$

д). $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{3tg4x-12tgx}{3\sin 4x-12\sin x}$.

2. Построить график функции

$$y=\frac{x^3-4}{x^2}$$

, используя общую схему исследования функции.

2 семестр.

Тема Интегральное исчисление.

Индивидуальное домашнее задание № 3.

1. Найти неопределенные интегралы:

а). $\int \frac{\arcsin x}{x^2} dx$, б). $\int \frac{x^3+5}{x^3-5x^2+6x} dx$, в). $\int \frac{4x+1}{\sqrt{2+x-x^2}} dx.$

2. Вычислить определенные интегралы:

а). $\int_0^{2\pi} (1-8x^2)\cos 4x dx$, б). $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{5x - arctg 2x}{1+4x^2} dx.$

3. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость.

а). $\int_1^{\infty} \frac{3+\cos 5x}{\sqrt[3]{x^2}} dx$, б). $\int_0^{1/e} \frac{dx}{x \ln^2 x}$.

4. Вычислить с помощью определенного интеграла площадь фигуры,

ограниченной графиками функций $y=(x-2)^3, y=4x-8$.

Тема «Теория вероятностей и математическая статистика»

Индивидуальное домашнее задание № 4.

1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	0,1	0,8	1,5	2,2
P	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти: а) функцию распределения F(x);
б) математическое ожидание M(x);
в) дисперсию D(x);
г) среднее квадратическое отклонение σ(x);

2. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0, x<0 \\ \sin x, 0\le x\le \frac{\pi}{2} \\ 1, x\ge \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Найти: а) плотность вероятностей f(x);

б) математическое ожидание M(x);

в) дисперсию D(x); среднее квадратическое отклонение σ(x);

д) построить графики функций распределения F(x) и плотности вероятностей f(x).

3. Заданы математическое ожидание m и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X.

Найти:

1) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (α,β);

2) вероятность того, что абсолютная величина отклонения $|x-m|$ окажется меньше δ.

$$m=15,\sigma=2,\alpha=9,\beta=19,\delta=3.$$

Приложение № 4

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ПО КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ (ОЧНАЯ ФОРМА)

Контрольная работа №1.

Тема «Аналитическая геометрия»

1. Даны вершины треугольника АВС: А(1; -2), В(7; 6), С(11; 3).
Найти:
1) уравнение стороны АС;

2) уравнение высоты ВН;

3) уравнение медианы BD.

2.Написать уравнение плоскости, проходящей через точку А перпендикулярно вектору

ВС, где т. А(2; 5; 3), т.В(7; 8; 1) и т. С(9; 7;4).

3. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{-1}=\frac{y-3}{-1}=\frac{z+1}{4}$,

и плоскости x + 2y + 3z -14 =0.

Тема «Дифференциальное исчисление»

1. Найти производные функций y' :

а). $y=\frac{e^x}{\arcsin x}$; б). $\begin{cases} x = arctgt^2, \\ y=\ln(1+t^4). \end{cases}$ в). $y=\cos x^{\sin x}$;

г). $arcctg\frac{x}{y}+\ln(x^2+y^2)=0.$

2. Вычислить предел функции, используя правило Лопиталя.

$$\lim_{x\to 0}\frac{\cos x-1+\sin x-x}{e^x-\cos x-x}.$$

3.Найти частные производные

$$\frac{\partial z}{\partial x},\frac{\partial z}{\partial y},\frac{\partial^2 z}{\partial x^2},\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$$

функции двух переменных

$z = arctg\frac{y}{x}$.

2 семестр
Контрольная работа №2.

Тема «Интегралы»

1.Найти неопределённые интегралы:

а) $\int \sin x \cos 2x dx$; б) $\int \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$; в) $\int \frac{2x^3 - x^2 + 2}{x^2 - 1} dx$.

2. Вычислить определённые интегралы:

а) $\int_1^e \ln x dx$; б) $\int_4^9 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

$y = \sqrt{x}$ и $y = \sqrt{3x}$.

и сделать чертеж фигуры.

Тема «Теория вероятностей случайных событий и случайных величин»

1. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 5 отличников.
2. На двух станках производятся одинаковые детали. Вероятность того, что деталь стандартная, для первого станка равна 0,8, для второго – 0,9. Производительность второго станка втрое меньше, чем первого. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной.
3. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из 800 посеянных семян взойдет не менее 700.
4. Случайно встреченное лицо может оказаться, с вероятностью р=0,2, брюнетом, с р =0,3 – блондином, с р=0,4 – шатеном и с р=0,1 – рыжим. Какова вероятность того, что среди трех случайно встреченных лиц: 1) не менее двух брюнетов; 2) один блондин и два шатена; 3) хотя бы один рыжий?

Приложение №4 (продолжение)

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ ПО КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ (ЗАОЧНАЯ ФОРМА)

1 семестр

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

Задание 1. Дана система уравнений с тремя неизвестными. Требуется найти ее решение с помощью формул Крамера. Правильность вычисления проверить, подставив полученные значения в заданную систему уравнений.

$$.\begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 = 5, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 1, \\ \quad x_2 - 5x_3 = -9. \end{cases}$$

Задание 2. Даны координаты вершин треугольника ABC: A(-2; 1), B(1; 5), C(9; 11)
Найти:
1) уравнение стороны AC;
2) уравнение высоты BH;
3) уравнение медианы BD.

Задание 3. По координатам вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(-1; 2; 1)$; $A_2(-2; 2; 5)$; $A_3(-3; 3; l)$; $A_4(-l; 4; 3)$.найти:
1) длины ребер A_1A_2 и A_1A_3;
2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_3;
3) площадь грани $A_1A_2A_3$;
4) объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$;
5) уравнения прямой A_1A_2;
6) уравнения плоскостей $A_1A_2A_3$ и $A_1A_2A_4$;
7) угол между плоскостью $A_1A_2A_3$ и прямой A_1A_4.

Задание 4.Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{3x^2 - 5x}{-5x^2 + x + 1}$$

Задание 5. Найти производные первого порядка данных функций, используя правила вычисления производных.

1) $y = \sin^3 \frac{x}{3} + e^{arctg\frac{x}{5}}$

2) $y = sinx^{\cos x}$

3) $\begin{cases} x = arcsin2t \\ y = \frac{1}{1-4t^2} \end{cases}$

Задание 6. Произвести полное исследование функции $y = \frac{x^3+4}{x^2}$ и построить ее график.

Задание 7. Найти частные производные первого и второго порядков функции двух переменных $z = ln(y^2 - e^{-x})$.

2 семестр

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

Задание 1. Найти неопределенный интеграл

а) $\int \frac{xdx}{\sqrt{3x+1}+1}$ б) $\int \frac{(x^3+12)dx}{x^2-4}$ в) $\int (2x-5)\cos x dx$

Задание 2. Найти определенный интеграл

а) $\int_0^1 (2x-1)e^{-x}dx$ б) $\int_{\frac{-\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{1+\cos x}$

Задание 3. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость $\int_1^\infty \frac{dx}{(\sqrt{x})^3}$

Задание 4. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y'(x^2+1) - 2x\sqrt{y^2-1} = 0, y(0) = 1$$

Задание 5.
В садке находится 15 лещей, из которых 7 мечено. Наугад отлавливают 3 леща. Определить вероятности следующих событий:
а) среди отловленных лещей будет 2 меченых;
б) среди отловленных лещей будет не менее двух меченых;
в) среди отловленных лещей будет хотя бы один меченый.

Задание 6. В некотором водоёме караси составляют 70% от всего количества рыбы. Определить:
а) наивероятнейшее число k, карасей, в партии из 10 рыб, выловленных в водоёме;
б) модальную вероятность;
в) вероятность того, что выловлено не менее k карасей.

Задание 7. Стадо куринского лосося содержит 70% самок.
Найти:
а) наивероятнейшее число к, самок, в партии из 120 рыб, посаженных в садки;
б) модальную вероятность;
в) вероятность того, что в выловленной партии ровно 100 самок;
г) не менее 100 самок.

Задание 8. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	0,1	0,8	1,5	2,2
p	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти:
а) функцию распределения F(x);
б) математическое ожидание M(x);
в) дисперсию D(x);
г) среднее квадратическое отклонение σ(x);

д) построить полигон распределения.

Задание 9. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ x^2/4, & 0 \le x \le 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

Найти:
а) плотность вероятностей f(x);
б) математическое ожидание M(x);
в) дисперсию D(x);
г) среднее квадратическое отклонение σ(x);
д) построить графики функции распределения F(x) и плотности вероятностей f(x).

Приложение №5

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА

1. Определители. Их свойства
2. Определители и их вычисление.
3. Матрицы и действия над ними.
4. Обратная матрица.
5. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
6. Системы линейных уравнений: метод Крамера.
7. Системы линейных уравнений: метод Гаусса.
8. Системы линейных уравнений: матричный метод.
9. Линейные операции над векторами.
10. Проекции вектора на ось.
11. Координаты точки и вектора, модуль.
12. Направляющие косинусы вектора.
13. Разложение вектора по ортам координатных осей.
14. Равенство, коллинеарность, ортогональность, компланарность векторов.
15. Нелинейные операции над векторами: скалярное произведение, выражения в координатах, их свойства.
16. Нелинейные операции над векторами: векторное произведение, их свойства. выражения в координатах, геометрические приложения.
17. Нелинейные операции над векторами: смешанное произведения, их свойства, выражения в координатах, геометрические приложения.
18. Расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении.
19. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках.
20. Уравнения прямой на плоскости: каноническое, параметрическое, нормальное.
21. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми.
22. Расстояние от точки до прямой, взаимное расположение двух прямых на плоскости.
23. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс.
24. Линии второго порядка на плоскости: гипербола, парабола.
25. Уравнения плоскости в пространстве: уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; общее уравнение плоскости; уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
26. Уравнения плоскости в пространстве: уравнение плоскости в отрезках, нормальное уравнение плоскости.

27. Уравнения плоскости в пространстве: угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, расстояние от точки до плоскости, взаимное расположение двух плоскостей в пространстве.
28. Уравнения прямой в пространстве: канонические, параметрические. Уравнение прямой, проходящей через две точки; общее уравнение прямой.
29. Уравнения прямой в пространстве: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых, взаимное расположение двух прямых в пространстве.
30. Уравнения прямой в пространстве: угол между прямой и плоскостью, точка пересечения двух прямых, точка пересечения прямой и плоскости.
31. Уравнения прямой в пространстве: условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, условие принадлежности прямой плоскости.
32. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке.
33. Основные теоремы о пределах.
34. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
35. Односторонние пределы функции.
36. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
37. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентные бесконечно малые.
38. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва функции.
39. Производная непрерывной функции.
40. Касательная и нормаль к графику дифференцируемой функции.
41. Правила дифференцирования (производная суммы, произведения, частного и т.д.).
42. Производная элементарных функций, сложной, неявно заданной, параметрически заданной функции.
43. Геометрический и механический смысл производной.
44. Логарифмическое дифференцирование.
45. Производные высших порядков.
46. Дифференциал, его геометрический смысл. Дифференциалы высших порядков.
47. Применение дифференциального исчисления к нахождению пределов (правило Лопиталя).
48. Применение дифференциального исчисления к общему исследованию функции и построению ее графика (возрастание, убывание функции, необходимые и достаточные условия экстремумов функции, определение выпуклостей и точек перегиба).
49. Частные производные первого и высших порядков.
50. Полный дифференциал, его применение к приближенным вычислениям.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА.

1. Вычислить смешанное произведение трех векторов

$a = 2i - 3j + k$, $в = j + 4k$, $c = 5i + 2j - 3k$.

2. Вычислить смешанное произведение трех векторов

$a = 3i + 4j + k$, $в = i - 2j + 7k$, $c = 3i - 6j + 21k$.

3. Найти модуль векторного произведения векторов $a = 2i - 4j - 2k$ *и* $в = 7i + 3j$.

4. Найти модуль векторного произведения векторов $a = 2i - 4j - 2k$ и $c = 3i + 5j - 7k$;

5. Найти модуль векторного произведения векторов $a = -4i + 2j - k$ и $в = 3i + 5j - 2k$.

6. Вычислить скалярное произведение двух векторов $a = -4i + 2j - k$ и $в = 3i + 5j - 2k$.

7. Вычислить скалярное произведение двух векторов $a = -4i + 2j - k$ и $c = j + 5k$.

8. Вычислить скалярное произведение двух векторов $a = -4i + 2j - k$ и $c = 3j - 5k$.

9. Проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны два вектора

$a = 2i - 3j + k$ *и* $в = j + 4k$.

10. Проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны два вектора

$a = 3i + 4j + k$ и $в = i - 2j + 7k$.

11. Проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны два вектора

$в = i - 2j + 7k$ *и* $c = 3i - 6j + 21k$.

12. Проверить, будут ли компланарны три вектора

$a = 2i - 3j + k$, $в = j + 4k$, $c = 5i + 2j - 3k$.

13. Проверить, будут ли компланарны три вектора

$a = 3i + 4j + k$, $в = i - 2j + 7k$, $c = 3i - 6j + 21k$;

14. Проверить, будут ли компланарны три вектора

$a = -4i + 2j - k$, $в = 3i + 5j - 2k$, $c = j + 5k$.

15. Найти модуль вектора $a + 3в - c$, если даны векторы

$a = 2i - 3j + k$, $в = j + 4k$ *и* $c = 5i + 2j - 3k$.

16. Найти модуль вектора $2a - 3в - 3c$, если даны векторы

$a = 2i - 3j + k$, $в = j + 4k$ *и* $c = 5i + 2j - 3k$.

17. Найти модуль вектора $3a - в - c$, если даны векторы

$a = 2i - 3j + k$, $в = j + 4k$ *и* $c = 5i + 2j - 3k$.

18. Даны вершины

A (3; 1), B (7; -4) C (4; 5)

треугольника. Найти длину стороны AB.

19. Даны вершины

A (2; 1), B (-5; 4) C (-2; 1)

треугольника. Найти длину стороны AB.

20. Найти сумму матриц $C = \begin{pmatrix} -3 & 2 & -3 \\ -4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$

21. Даны вершины треугольника.

A (1; -1), B (-5; 2) C (-2; 3)

Найти уравнение высоты, проведенной через вершину C.

22. Даны вершины треугольника.

A (-1; -1), B (-7; 2) C (-4; 3)

Найти уравнение высоты, проведенной через вершину C.

23. Даны вершины треугольника.

А (4; 1), В (6; 4) С (3; 5)

Найти уравнение медианы, проведенной через вершину С.

24. Даны вершины треугольника.

А (1; 0), В (5; 3) С (4; 4)

Найти уравнение медианы, проведенной через вершину С.

25. Даны вершины треугольника.

А (3; 0), В (5; - 3) С (1; 4)

Найти уравнение медианы, проведенной через вершину С.

26. Составьте уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси ординат, $\varepsilon = 0{,}6$ и $2b = 10$.

27. Составьте уравнение гиперболы, если расстояние между фокусами $2c = 10$, уравнения асимптот имеют вид $y = \pm\, 0{,}5x$.

28. Эллипс задан уравнением $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36} = 1.$ Найти координаты фокусов эллипса, фокусное расстояние и эксцентриситет.

29. Найдите эксцентриситет гиперболы $25x^2 - 49y^2 = 1225$.

30. Найдите координаты фокусов, длины осей и эксцентриситет эллипса, заданного уравнением $16x^2 + 25y^2 = 400$.

31. Даны вершины треугольника A(1; -1; 2), B(5; -6; 2) и C(2; 3; -1). Вычислить длину его высоты, проведенной из вершины B на сторону AC.

32. Вычислить площадь треугольника с вершинами в точках
A(1; 3; -1), B(1; -1; 3), C(5; -6; 2).

33. Дана пирамида с вершинами в точках $A_1(3;\ 1;\ 4)$, $A_2(-1;\ 6;\ 1)$, $A_3(-1;\ 1;\ 6)$, $A_4(0;\ 4;\ -1)$. Найти длину высоты, проведенной из вершины A_4 на грань $A_1\ A_2\ A_3$.

34. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\bar{a} = 2\bar{\imath} + \bar{\jmath} - \bar{k}, \bar{b} = \bar{\imath} - 3\bar{\jmath} + \bar{k}$.

35. Вершины треугольной пирамиды находятся в точках A(0; 0; 0), B(3; 4; -1), C(2; 3; 5), Д(6; 0; -3). Найти длину высоты, проведенной из вершины C.

36. Доказать, что точки A(0;1; 5), B(2; 1; 3), C(-1; 2; 1), Д(1; 2; -1) лежат в одной плоскости.

37. Вычислить $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{4}{x^2 - 3x + 1}$

38. Вычислить $\lim\limits_{x\to-1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$

39. Вычислить $\lim\limits_{x\to 0} \frac{6x}{\sin 10x}$

40. Найти алгебраическое дополнение A_{32} для элемента a_{32} $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$

41. Вычислить $\lim\limits_{x\to 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x - 1}$

42. Вычислить $\lim\limits_{x\to 0} \left(\frac{x^2 + 4}{x^2 - 5}\right)^{x^2}$

43. Найти экстремум функции $y = \frac{x^3+4}{x^2}$

44. Найти точки перегиба функции $y = \frac{x^3+4}{x^2}$

45. Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = \frac{x^3+4}{x^2}$

46. Найти частные производные первого порядков функции двух переменных

$$z = arcsin\sqrt{xy}$$

47. Найти частные производные первого порядков функции двух переменных

$$z = cos\left(x - \sqrt{xy^3}\right)$$

48. Найти значение x

$$\begin{cases} 4x - y + 2z = 8, \\ 3x - 2y + 5z = 14, \\ 5x + 3y - 3z = 2. \end{cases}$$

49. Найти значение y

$$\begin{cases} 4x - y + 2z = 8, \\ 3x - 2y + 5z = 14, \\ 5x + 3y - 3z = 2. \end{cases}$$

Приложение № 6

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Основная таблица интегралов.
2. Методы интегрирования: непосредственное, заменой переменной.
3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование простейших рациональных дробей.
5. Интегрирование иррациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегралы .
8. Универсальная тригонометрическая подстановка.
9. Интегрирование квадратических иррациональных функций.
10. Интегрирование иррациональных функций. Дробно – линейная подстановка.
11. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.
12. Интегрирование по частям и заменой переменной в определенном интеграле.
13. Вычисление площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
14. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
15. Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
16. Вычисление объемов тел по поперечным сечениям.
17. Несобственные интегралы.
18. Основные понятия комбинаторики.
19. Случайные события. Классическое определение вероятности.
20. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
21. Теорема полной вероятности.
22. Формула Байеса.
23. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
24. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
25. Дискретная случайная величина. Закон и функция распределения дискретной случайной величины.
26. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
27. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
28. Непрерывная случайная величина. Функция распределения.
29. Плотность распределения.
30. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
31. Дисперсия непрерывной случайной величины.
32. Биномиальный закон распределения.
33. Распределение Пуассона.
34. Равномерное распределение.
35. Нормальное распределение.
36. Выборочный метод: статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения.
37. Статистическая оценка параметров распределения.
38. Методы расчета характеристик выборки.
39. Линейная корреляция. Выборочный коэффициент корреляции.

40. Выборочные уравнения регрессии.
41. Проверка статистических гипотез.

ТИПОВЫЕ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАНИЯ

Найти неопределенный интеграл:			
$\int \sin^2 x \cdot \cos^3 x dx$	$\int \sin x \cdot \cos^3 x dx$	$\int \frac{3x-2}{x^2-4x+5} dx$	$\int \frac{xdx}{\sqrt{3x+1}+1}$
$\int \frac{(x^3+12)dx}{x^2-4}$	$\int \frac{(\sqrt{2x-1}+1)dx}{x}$	$\int \frac{(x^3+3)dx}{9-x^2}$	$\int (2x-5)\cos x dx$
$\int (5x-3)e^{-x} dx$	$\int (4x+3)\sin 2x dx$	$\int \frac{x^3+2x}{x^2-16} dx$	$\int (3x-2)\cos 2x dx$
Вычислить определенный интеграл:			
$\int_0^1 (2x-1)e^{-x} dx$	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} x\cos x dx$	$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{xdx}{\sin^2 x}$	$\int_0^4 e^{\sqrt{2x+1}} dx$
$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{x\sin x dx}{\cos^3 x}$	$\int_1^e \frac{dx}{x(\ln^2 x+1)}$	$\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{x\sin x dx}{\cos^3 x}$	$\int_0^{e-1} \ln(x+2)$
Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:			
$\int_1^\infty \frac{dx}{(\sqrt{x})^3}$	$\int_2^\infty \frac{\ln x dx}{x}$	$\int_0^\infty \frac{xdx}{\sqrt{1+x^2}}$	$\int_2^\infty \frac{dx}{x\ln x}$
$\int_0^\infty \frac{xdx}{(1+x)^2}$	$\int_0^\infty \frac{dx}{x^2+2x+5}$	$\int_1^\infty \frac{dx}{(\sqrt{x+3})^5}$	$\int_1^\infty \frac{dx}{(\sqrt{x+3})^5}$
Вычислить площадь, ограниченную линиями: $y=4-x^2, y=0$			
Вычислить площадь, ограниченную линиями $y=3-2x-x^2, y=0$			
Вычислить площадь, ограниченную линиями $y=x^2, y=2-x^2$			

Вычислить площадь, ограниченную линиями $y = 6x - x^2, y = 0$	
Определить объём тела вращения вокруг оси ох вращением фигуры, ограниченной линиями $xy = 4, x = 1, x = 4, y = 0$	
Вычислить площадь, ограниченную линиями $y = x^2 + 4x, y = x + 4$	
Определить объём тела вращения вокруг оси ох, вращением фигуры. ограниченной линиями $xy = 4, x = 1, x = 4, y = 0$	
Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:	
$y'(x^2+1) - 2x\sqrt{y^2-1} = 0, \quad y(0) = 1$	$2xyy' - y^2 = 1, \quad y(1) = 0$
$2y'' - y' - y = x, x = 0, y = 1, y' = 1$	$xy' - y = x, x = 2, y = 1$
$y'e^x + y' - y\ln y = 0, \quad y(0) = e$	$2xyy' - y^2 = 1, \quad y(1) = 0$
Решить дифференциальное уравнение:	
$y'' - 4y' + 3y = 0$	$y'' = x^2 + 2x$
$xy' = x + y$	$y'' - y = \cos x$
$y(e^x + 4)dy + e^x dx = 0$	$y'' + 6y' + 13y = 0$

Задачи раздела теории вероятностей.

1. Случайная величина X задана интегральной функцией (функцией распределения) F(x).

$$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \dfrac{x^2}{100} \text{ при } 0 < x \le 10 \\ 1 \text{ при } x > 10 \end{cases}$$

Найти дифференциальную функцию (плотность вероятности) на промежутке $0 < x \leqslant 10$.

2. В урне 5 черных и 3 белых шара. Найти вероятность того, что в одном испытании будет вынут белый шар .
3. В каждой из двух урн содержится 6 черных и 4 белых шаров. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из второй урны, окажется черным.
4. В каждой из двух урн содержится 8 черных и 2 белых шара. Из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в первую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны, окажется черным.
5. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что только один из стрелков поразит цель.
6. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что только два стрелка поразят цель.
7. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что все три стрелка поразят цель.
8. Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает 2 вопроса, содержащиеся в его экзаменационном билете.
9. Две команды по 20 спортсменов производят жеребьевку для присвоения номеров участникам соревнований. Два брата входят в состав различных команд. Найти вероятность того, что братья будут участвовать в соревновании под одним и тем же номером 18.
10. Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна 0,99. Найти вероятность четырех попаданий при пяти выстрелах.
11. Вероятность появления событий в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что событие наступит 60 раз в 100 испытаниях.
12. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие появится не менее 20 и не более 30 раз.

13 - 18.

Случайная величина X задана интегральной функцией (функцией распределения) F(x). Требуется найти дифференциальную функцию (плотность вероятности):

$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{100} \text{ при } 0 < x \le 10 \\ 1 \text{ при } x > 10 \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{81} \text{ при } 0 < x \le 9 \\ 1 \text{ при } x > 9 \end{cases}$
$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{64} \text{ при } 0 < x \le 8 \\ 1 \text{ при } x > 8 \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{49} \text{ при } 0 < x \le 7 \\ 1 \text{ при } x > 7 \end{cases}$
$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{36} \text{ при } 0 < x \le 6 \\ 1 \text{ при } x > 6 \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 0 \\ \frac{x^2}{25} \text{ при } 0 < x \le 5 \\ 1 \text{ при } x > 5 \end{cases}$

19. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	0,1	0,8	1,5	2,2
p	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти функцию распределения F(x).

20. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	0,1	0,8	1,5	2,2
p	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание M(x).

21. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	0,1	0,8	1,5	2,2

p	0,2	0,3	0,4	0,1

Найти дисперсию D(x).

22. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	1,0	1,5	2,0	2,5
p	0,1	0,2	0,4	0,3

Найти среднее квадратическое отклонение σ(x);

23. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

X	1,0	1,5	2,0	2,5
p	0,1	0,2	0,4	0,3

Построить полигон распределения.

24. В некотором водоёме караси составляют 80% от всего количества рыбы. Определить наивероятнейшее число k карасей, в партии из 8 рыб, выловленных в водоёме.

25. В некотором водоёме караси составляют 80% от всего количества рыбы. Определить модальную вероятность.