

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

*Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет управления и автоматизации*

Кафедра Высшей математики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Математика

(наименование дисциплины (модуля))

33.05.01 «Фармация»

(код специальности)

«Промышленная фармация»

(специализация)

провизор

квалификация

Казань 2020

Составитель ФОС:

доцент
(должность)


(подпись)

Крайнова Е.Д.
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании Высшей математики, протокол от 19.05. 2020 г. № 8

Зав. кафедрой


(подпись)

 Жихарев В.А.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОСА, реализующего подготовку основной образовательной программы от 04.06. 2020 г. № 79

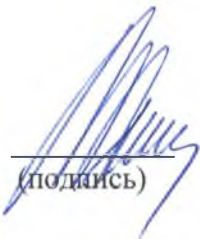
Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Гильманов Р.З
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.4 Знает математические методы, физические законы, основные понятия математической статистики, теории управления технологическими процессами и численные методы при анализе и решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-1.5 Умеет применять математические и статистические методы, физические законы, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров, численные методы решения задач, осуществлять математическую обработку данных, обрабатывать, интерпретировать и оформлять в установленном порядке полученные результаты испытаний и экспериментальной работы.

ОПК-1.6 Владеет навыками использования математического аппарата, физических измерений и экспериментов, статистической обработки информации, управления и регулирования технологических процессов, вычислительной математики и их применения при оценке результатов испытаний и экспериментальной работы.

Индикаторы достижения компетенции	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины (указать все темы из РПД)				Наименование оценочного средства
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовой проект (работа)	
ОПК-1.4	<i>Разделы 1-13</i>	<i>Разделы 1-13</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Контрольная работа, расчетное задание, тест, экзамен</i>
ОПК-1.5	<i>Разделы 1-13</i>	<i>Разделы 1-13</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Контрольная работа, расчетное задание, тест, экзамен</i>
ОПК-1.6	<i>Разделы 1-13</i>	<i>Разделы 1-13</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Контрольная работа, расчетное задание, тест, экзамен</i>

Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

1 сем.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Расчетное задание</i>	4	12	20
<i>Контрольная работа</i>	4	18	29
<i>Тест</i>	1	6	11
<i>Экзамен</i>	1	24	40
Итого:		60	100

2 сем.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Расчетное задание</i>	4	12	20
<i>Контрольная работа</i>	3	18	29
<i>Тест</i>	1	6	11
<i>Экзамен</i>	1	24	40
Итого:		60	100

3 сем.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Расчетное задание</i>	3	9	15
<i>Контрольная работа</i>	3	21	34
<i>Тест</i>	1	6	11
<i>Экзамен</i>	1	24	40
Итого:		60	100

Шкала оценивания

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:
			экзамен
5	87 - 100	Отлично	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий
4	74 - 86	Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
3	60 - 73	Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
2	Ниже 60	Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

(код и наименование)

Специализация: «Промышленная фармация»

(наименование)

Учебным планом по специальности 33.05.01 «Фармация» для обучающихся предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Математика» в 1, 2, 3 семестрах. Обучающимся предлагаются разноуровневые задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

На практических занятиях студенты решают расчетные задания, проходят тестирование и выполняют контрольные работы.

1 семестр

Комплект заданий для контрольной работы №1

Тема “Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии”

ВАРИАНТ № 1.

1. а) Решить систему, используя метод Крамера:
$$\begin{cases} 3x + 2y - z = 3 \\ x + 3y + 2z = -1; \\ x - y + 4z = 5 \end{cases}$$

б) Вычислите ранг матрицы
$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}.$$

2. Дана пирамида с вершинами $A(1;0;-1)$, $B(2;2;3)$, $C(-1;-1;3)$, $D(0.2,-3)$.
Найти:

а) косинус угла между ребрами AB и AD ;

б) объем пирамиды.

3. а) Уравнения прямой
$$\begin{cases} 4x - y - 7z + 1 = 0 \\ 2x + y + z - 1 = 0 \end{cases}$$
 привести к каноническому виду;

б) Построить кривую $3x^2 + 2y^2 - 6x - 12y + 15 = 0$.

ВАРИАНТ № 2.

1. а) Решить систему, используя метод Гаусса:
$$\begin{cases} x + y - z = -5 \\ 2x + 3y + z = 5; \\ 3x - 2y + 5z = 11 \end{cases}$$

б) Найти $2A - B$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -2 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 0 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$..

2. Даны векторы $\vec{a}_1 = (2, -1, 1)$, $\vec{a}_2 = (3, 1, -3)$, $\vec{a}_3 = (2, 2, -2)$.

а) Определите, какие из них перпендикулярны;

б) Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}_1, \vec{a}_3$.

3. а) При каком значении параметра λ плоскость $x + 2y + 4z - 1 = 0$ будет перпендикулярной плоскости, проходящей через точки $M_1(1, -1, \lambda)$, $M_2(2, -1, 1)$, $M_3(1, 2, 2)$?

б) Построить кривую $x^2 - 9y^2 + 6x + 18y - 9 = 0$.

ВАРИАНТ № 3.

1. а) Найти матрицу, обратную данной: $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$. Сделать проверку.

б) При каком значении α определитель $\begin{vmatrix} 3-\alpha & 2 \\ 2 & -\alpha \end{vmatrix}$ равен нулю?

2. а) Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$;

б) Даны единичные векторы $\vec{m}$, $\vec{n}$ и $\vec{p}$ – такие, что $\vec{m} \perp \vec{n}$, $\vec{n} \perp \vec{p}$ и $\angle(\vec{m}, \vec{p}) = 60^\circ$. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $\vec{a} = 3\vec{m} - 2\vec{n} - \vec{p}$ и $\vec{b} = -2\vec{m} + \vec{n} - \vec{p}$.

3. а) Найти расстояние от точки пересечения прямых $L_1: x + y - 3 = 0$ и $L_2: 2x - y - 3 = 0$ до прямой $L: 3x + 4y - 5 = 0$.

б) Построить кривую $2y^2 + 8y - x + 7 = 0$.

ВАРИАНТ № 4.

1. а) Решить систему, используя метод Крамера $\begin{cases} x + 2y + 3z = 4 \\ 2x + y - z = 3 \\ 3x + 3y + 2z = 10 \end{cases}$;

б) Найти BC , если, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 2 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$.

2. а) Известно, что $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$ и $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$. Найти косинус угла между векторами $\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{a} - \vec{b}$.

б) Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $\vec{a} = (5, 2, 3)$, $\vec{b} = (6, 4, -4)$, $\vec{c} = (0, -1, -1)$.

3. а) Найти расстояние между плоскостями $6x + 2y + 9z = 0$ и $6x + 2y + 9z - 11 = 0$;

б) Построить кривую $x^2 - 2y^2 + 4y - 4 = 0$.

ВАРИАНТ № 5

1. а) Вычислить AB , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$;

б) При каком значении α определитель равен нулю $\begin{vmatrix} 3-\alpha & 0 & 0 \\ 2 & \alpha & 0 \\ 10 & -5 & 1 \end{vmatrix}$?

2. а) Вычислить длину вектора $\vec{a} = 2\vec{m} - 3\vec{n}$, если известно, что $|\vec{m}| = 2$, $|\vec{n}| = 3$ и $\angle(\vec{m}, \vec{n}) = 120^\circ$.

б) Лежат ли точки $A(1;0;3)$, $B(2;-1;4)$, $C(1;3;5)$, $D(0;3;0)$ в одной плоскости?

3. а) Найти угол между прямой $L: \begin{cases} -x + y + 4 = 0 \\ z - 1 = 0 \end{cases}$ и плоскостью $G: y + z - 6 = 0$;

б) Построить кривую $9x^2 + 4y^2 + 18x + 8y - 23 = 0$.

Критерии оценки контрольной работы №1:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 7 баллов, минимальный балл 4. Из них:

- задание 1 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 2 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 3 – max 3 балла; min – 2 балла.

Комплект заданий для контрольных работ №2**Тема “Введение в математический анализ”****ВАРИАНТ №1.**

Найти пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 9x + 4}{x^2 + x - 20}$; 2. $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + 4x} - x)$; 3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+8}{x-2} \right)^x$;

4. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} x+1, x < 0 \\ (x+1)^2, 0 < x \leq 2 \\ -x+4, x > 2. \end{cases}$

ВАРИАНТ № 2.

Найти пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 3}$; 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - 6x} - x)$; 3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^x$;

4. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} 0, x < -\pi \\ \sin x, -\pi < x < 0 \\ \pi, x \geq 0. \end{cases}$

ВАРИАНТ № 3.

Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - 5x + 2}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x^2 - 4} - \frac{1}{x + 2} \right); \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^2},$$

$$4. \text{Найти точки разрыва функции } f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ x^3, & 0 \leq x < 2 \\ 3, & x > 2. \end{cases}$$

ВАРИАНТ № 4.

Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 + 4x + 1}{x^2 + 3x + 2}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{\sqrt{3x} - 3}; \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin x} - \operatorname{ctg} x \right);$$

$$4. \text{Найти точки разрыва функции } f(x) = \begin{cases} -2, & x < -\frac{\pi}{2} \\ 2 \sin x, & -\frac{\pi}{2} < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

ВАРИАНТ № 5.

Найти пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 + 2x - 8}; \quad 2. \lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x + 2} - \frac{12}{x^3 + 8} \right); \quad 3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{x \sin 2x};$$

$$4. \text{Найти точки разрыва функции } f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 1 \\ 4 - 3x, & 1 < x < 2 \\ x - 1, & x \geq 2. \end{cases}$$

Критерии оценки контрольной работы №2:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 7 баллов, минимальный балл 4. Из них:

- задание 1 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 2 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 3 – max 1,5 балла; min – 1 балл;
- задание 4 – max 1,5 балла; min – 1 балл.

Комплект заданий для контрольных работ №3**Тема “Дифференциальное исчисление функции одной переменной”****ВАРИАНТ № 1.**

1. Вычислить производные:

$$a) y = (\operatorname{arctg} x + 1)^{4x}; \quad б) y = \cos x - \frac{1}{3} \cos^3 x;$$

$$в) y = \frac{3^{2x} + e^{x^2}}{2x - 4}; \quad г) y = (2 \cos x - 3) \left(3 \operatorname{tg} \frac{x}{5} + \frac{5}{x^4} \right).$$

2. Найти d^2y : $y = e^{\cos x}$.

3. Вычислить производную y'_x : $\begin{cases} y = \frac{\ln^4(t+3)}{4} \\ x = 4^{\ln(t+3)} \end{cases}$.

4. Найти вертикальные и наклонные асимптоты графика функции $y = \frac{1+x^2}{1-x}$.

ВАРИАНТ №2.

1. Вычислить производные:

а) $y = (x^5 - 2)^{7x}$; б) $y = \frac{3^x + \ln^2 x}{x - 4}$;

в) $y = e^{3x} + \frac{2}{5} \arccos x$; г) $y = (2 \sin x + 3)(5 \operatorname{ctg} \frac{x}{8} - \frac{7}{x^{84}})$.

2. Найти d^2y : $y = e^{\sin x}$.

3. Вычислить производную y'_x : $\begin{cases} y = \frac{(3 - \operatorname{tg} t)^4}{4} \\ x = 4^{3 - \operatorname{tg} t} \end{cases}$.

4. Найти вертикальные и наклонные асимптоты графика функции $y = \frac{1+2x^2}{1-2x}$.

ВАРИАНТ №3.

1. . Вычислить производные:

а) $y = (4x^5 - 3)^{\sin 5x}$; б). $y = \frac{4^x + \sin^2 x}{(6x - 4)^2}$;

в) $y = \frac{\operatorname{tg} 2x + \sqrt[3]{x+3}}{2x^3 - 4}$; г) $y = (2 \arccos x^3 - 3)(3 \operatorname{ctg} x + \frac{5}{x^4})$.

2. Найти d^2y : $y = e^{2+\cos x}$.

3. Вычислить производную y'_x : $\begin{cases} y = \frac{5^{4t}}{3} \\ x = (4t + 5)^3 \end{cases}$.

4. Найти вертикальные и наклонные асимптоты графика функции $y = \frac{1+3x^2}{1-3x}$.

ВАРИАНТ № 4.

1. Вычислить производные:

а) $y = (3 - 3 \cos 4x)^{7x}$; б) $y = \frac{6^x + \operatorname{tg}^2 x}{(x - 4)^4}$;

в) $y = \frac{3 \arccos \sqrt{x} + e^{2x}}{2x + 4}$; г) $y = (2 \ln 7x - 13)(3 \operatorname{arctg} x + \frac{52}{x^7})$

2. Найти d^2y : $y = e^{\cos x + 3}$.

3. Вычислить производную y'_x : $\begin{cases} y = \frac{5^{3t+6}}{4} \\ x = (3t+6)^5 \end{cases}$.

4. Найти вертикальные и наклонные асимптоты графика функции $y = \frac{1+4x^2}{1-4x}$.

ВАРИАНТ № 5.

1. Вычислить производные:

а) $y = (6x^5 - 4)^{\operatorname{tg} x}$; б) $y = \frac{-3x + \ln^5 x}{x^7 - 4\sqrt{x}}$;

в) $y = \frac{3^x + \sin(2x-3)}{\operatorname{ctg} x - 8}$; г) $y = (2\log_3 x - 3)(3\arccos^4 x + \frac{5}{x^7})$.

2. Найти d^2y : $y = e^{x^3}$.

3. Вычислить производную y'_x : $\begin{cases} y = \frac{\cos 3t}{4} \\ x = 4^{\cos 3t} \end{cases}$.

4. Найти вертикальные и наклонные асимптоты графика функции $y = \frac{1+5x^2}{1-5x}$.

Критерии оценки контрольной работы №3:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 7 баллов, минимальный балл 4. Из них:

- задание 1 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 2 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 3 – max 1,5 балла; min – 1 балл;
- задание 4 – max 1,5 балла; min – 1 балл.

Комплект заданий для контрольных работ №4

Тема “Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных”

ВАРИАНТ № 1.

1. Найти полный дифференциал функции $z = \cos(x^2 - y^2) + x^3$.
2. Для функции $z = e^{3x^2 - y^2}$ показать, что $z''_{xy} = z''_{yx}$.
3. Найти производную сложной функции $u = e^{x-2y}$: $x = \sin 3t$, $y = t^3$.

ВАРИАНТ № 2.

1. Найти полный дифференциал функции $z = \ln(3x^2 - 2y^2)$.
2. Найти экстремум функции $z = x^2 + y^2 + xy - 2x + 4y - 1$.
3. Найти $\frac{dz}{dt}$, если $z = x^y$, где $x = \ln t$, $y = \sin t$.

ВАРИАНТ № 3.

1. Найти d^2z , если $z = \sin(x^2 + y^2)$.
2. Найти уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 2x^2 - 4y^2$ в точке $(2, 1, 4)$.
3. Найти производную y'_x функции, заданной неявно: $x^3 + y^2 - 3xy = 0$

ВАРИАНТ № 4.

1. Найти полный дифференциал функции $z = e^{x+y-4}$.
2. Для функции $z = e^x \cos y$. показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.
3. Найти производную сложной функции $u = \arcsin(x/y)$: $x = \sin t$, $y = \cos t$.

ВАРИАНТ № 5

1. Найти полный дифференциал функции $z = \operatorname{ctg}\left(\frac{y}{x}\right)$.
2. Найти экстремум функции $u = x^2 + y^2 - 4xy + 6x$.
3. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = u^2 \ln v$, где $u = \frac{y}{x}$, $v = x^2 + y^2$.

Критерии оценки контрольной работы №4:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 8 баллов, минимальный балл 6. Из них:

- задание 1 – max 2 балла; min – 1,5 балла;
- задание 2 – max 3 балла; min – 2,5 балла;
- задание 3 – max 3 балла; min – 2 балла.

Остальные варианты заданий приведены в методическом указании, разработанном на кафедре ВМ:

Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н., Хузиахметова А.Р. «Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов». – Казань, изд-во КНИТУ, 2016, с.104.

Хузиахметова А.Р., Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н. «Интегральное исчисление функции одной переменной: метрический компетентностный формат». – Казань, изд-во КНИТУ, 2017, с.100.

Хуснутдинов Р.Ш., Жихарев В.А. «Математика для экономистов в примерах и задачах» изд. Лань, С-Пб. 2012, с. 656.

Расчетные задания 1 семестра

Расчетная задание № 1, по теме «Элементы линейной и векторной алгебры»

Максимальная оценка за расчетное задание № 1 составляет 5 баллов, минимум – 3 балла.

Расчетная задание № 2, по теме «Аналитическая геометрия».

Максимальная оценка за расчетное задание № 2 составляет 5 баллов, минимум – 3балла.

Расчетная задание № 3, по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Максимальная оценка за расчетное задание № 3 составляет 5 баллов, минимум – 3балла.

Расчетная задание № 4, по теме «Комплексные числа».

Максимальная оценка за расчетное задание № 4 составляет 5 баллов, минимум – 3балла.

Варианты заданий приведены в учебном пособии, разработанном на кафедре ВМ: Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева, О.М. Дегтярева «Математика в примерах и задачах». Учеб. пособие-М. : ИНФРА-М, 2010).

2 семестр

Комплект заданий для контрольной работы №5

Тема “Интегральное исчисление функции одной переменной”

ВАРИАНТ № 1.

1. Найти интегралы: а) $\int \left(\sqrt{1-3x} + e^{-x+3} + 3^{2x-7} + \cos \frac{x}{4} \right) dx$;
б) $\int (2x+1) \log_2 x dx$; в) $\int \frac{(x-1)dx}{x^3+2x}$.
2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:
а) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{(x+1)^2}$; б) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^3}$.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1, y = 5x + 1$.
4. Вычислить длину дуги кривой $y = 2 + 3x^{3/2}, 0 \leq x \leq 1$.

ВАРИАНТ №2.

1. Найти интегралы:
а) $\int \left(\sin\left(\frac{x}{5} + 1\right) - \frac{7}{\cos^2 6x} - 18\sqrt{3x+1} + e^{\frac{x}{5}} \right) dx$; б) $\int \frac{dx}{x(1+\ln x)}$; в) $\int \frac{dx}{2\cos x + 3\sin x}$.
2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:
а) $\int_{-2}^0 \frac{dx}{(x+2)^3}$; б) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^{3/2}}$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией $r = 2 \cos \varphi$.
4. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной графиками функций $y = -3 + x^2, y = 0$.

ВАРИАНТ № 3.

1. Найти интегралы:

а) $\int \left(\sqrt{1-2x} + e^{6x+3} + 5^{4x} + \cos \frac{x}{3} \right) dx$; б) $\int \arcsin x dx$; в) $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{2x+1}}$.

2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

а) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{x-1}}$; б) $\int_2^{\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией $\rho = a \sin 3\theta$ (площадь одной петли).

4. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной графиками функций $y = 2 + x^2, y = 0, x = 1, x = 2$.

ВАРИАНТ № 4.

1. Найти интегралы:

а) $\int \left(\sin \left(\frac{2x}{5} + 1 \right) - \frac{7}{\sin^2 6x} - 8e^{4x+3} + \sqrt[4]{3x-1} \right) dx$; б) $\int \frac{\sin x dx}{1 + 3 \cos x}$; в) $\int \frac{(x-3)dx}{x^3 + x}$.

2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

а) $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-2}}$; б) $\int_{-\infty}^4 \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной астроидой, $y = a \sin^3 t$.

4. Вычислить длину дуги кривой $y = 1 + 2x^{3/2}, 0 \leq x \leq 1$.

ВАРИАНТ № 5.

1. Найти интегралы:

а) $\int \left(\cos \frac{x}{12} + e^{3x+4} - (-5x+7)^{10} - \frac{3}{\cos^2 5x} \right) dx$; б) $\int \arccos x dx$; в) $\int x \sqrt[3]{x^2 + 8} dx$.

2. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

а) $\int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt[5]{x+2}}$; б) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[4]{x^3}}$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2, y = -5x + 6$.

4. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной графиками функций $y = x + 1, y = 2, x = 0 (y \geq 0)$.

Критерии оценки контрольной работы №5:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 9 баллов, минимальный балл 6. Из них:

– задание 1 – max 2 балла; min – 1,5 балла;

- задание 2– тах 2 балла; min– 1,5 балла;
- задание 3– тах 2 балла; min– 1,5 балл;
- задание 4– тах 3 балла; min– 1,5 балла.

Комплект заданий для контрольной работы №6
Тема «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

ВАРИАНТ № 1.

Решить дифференциальные уравнения:

1. $(4 + y^2) \operatorname{arctg} x dx = \frac{y'}{x} dy$; $y(0) = 3$. 2. $y' = \frac{4x + 2y}{2x - y}$. 3. $y' \operatorname{ctg} x + y = 2$; $y(0) = 1$.
 4. $y''(1 + y) - 5(y')^2 = 0$. 5. $y'' + 9y' = \sin 3x$.

ВАРИАНТ № 2.

Решить дифференциальные уравнения:

1. $xy \ln^3 y dx - e^{x^2} dy = 0$. 2. $xy' = y + \sqrt{4x^2 - y^2}$; $y(1) = 0$. 3. $y' = \frac{y}{x-1} + \frac{1}{x}$.
 4. $3 + (y')^2 + y''y = 0$. 5. $y'' - 2y' + 2y = 2\cos 3x$.

ВАРИАНТ № 3.

Решить дифференциальные уравнения:

1. $3e^x \operatorname{tg}^2 y dx + \frac{1 + e^{2x}}{\cos^2 y} dy = 0$; $y(0) = \frac{\pi}{4}$. 2. $x^2 y' = x^2 + xy + y^2$.
 3. $y' - y \operatorname{tg} x = 2\cos x$; $y(0) = 0$. 4. $(16 + y^2)y'' = 2y(y')^2$. 5. $y'' - 6y' + 9y = -2e^{-x}$.

ВАРИАНТ № 4.

Решить дифференциальные уравнения

1. $e^{\sin^2 x} \cdot \cos^2(4 + y) dx = \frac{dy}{\sin x}$. 2. $(4 + y^2)y'' = 2y'y$. 3. $y^2 dx + x(x + y) dy = 0$; $y(1) = 1$.
 4. $(xy + \sin x) dx + \left(\frac{x^2}{2} + x \cos y \right) dy = 0$. 5. $y'' + 2y = 3x^2 + 2x$.

ВАРИАНТ № 5.

Решить дифференциальные уравнения:

1. $e^{2x}(3 - \ln y) dx = \frac{dy}{xy}$. 2. $xy' = xe^{\frac{y}{3x}} + y$; $y(1) = 0$. 3. $y' - y \operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x$.
 4. $y''(x^2 - 4) = 2xy'$. 5. $y'' + y' - 2y = 3e^{-2x}$.

Критерии оценки контрольной работы №6:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 10 баллов, минимальный балл 6. Из них:

- задание 1– тах 2 балла; min– 1 балл;
- задание 2– тах 2 балла; min– 1 балл;

- задание 3– max 2 балла; min– 1 балл;
- задание 4– max 2 балла; min– 1,5 балла;
- задание 5– max 2 балла; min– 1,5 балла.

Комплект заданий для контрольной работы №7
Тема «Интегрирование функции нескольких переменных»

ВАРИАНТ № 1.

1. Расставить пределы в интеграле $\iint_D f(x,y)dx dy$ и изменить порядок интегрирования, если границы области D: $y = x^2$, $y = -7x + 6$.
2. Вычислить интеграл $\iint_D (x^2 + y^2) dx dy$, $\partial D: y = x$, $y = x + 3$, $x = -1$, $x = 2$.
3. Найти координаты центра тяжести фигуры,, ограниченной одним лепестком кривой $r = a \sin 2\varphi$.
4. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями:
 $z = 2x$, $z = 0$, $x + y = 2$, $y = \sqrt{x}$.

ВАРИАНТ № 2.

1. Расставить пределы в интеграле $\iint_D f(x,y)dx dy$ и изменить порядок интегрирования, если границы области D: $xy = 2$, $y = x + 1$, $x = 4$.
2. Вычислить интеграл $\iint_D (4 + x + y) dx dy$, $\partial D: y = -2x + 1$, $y = -2x + 5$, $x = 0$, $x = 3$.
3. Найти массу пластины плотности $\gamma(x,y) = y$, ограниченной поверхностями
 $z = 15y$, $z = 0$, $x^2 + y^2 = 8$, $x = -\sqrt{2y}$.
4. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями
 $z = 30y$, $z = 0$, $x^2 + y^2 = 8$, $x = \sqrt{2y}$, $x = 0$.

ВАРИАНТ № 3.

1. Расставить пределы в интеграле $\iint_D f(x,y)dx dy$ и изменить порядок интегрирования, если границы области D: $y = 9 - x^2$, $y = 8x$.
2. Вычислить интеграл $\iint_D (x + y) dx dy$ $\partial D: y = x^2$, $y = x + 2$.
3. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями
 $z = 0,8x$, $z = 0$, $x + y = 6$, $x = \sqrt{3y}$.
4. Вычислить тройной интеграл $\iiint_{\Omega} (x + y) dx dy dz$, $\Omega: z \leq 1$, $x \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq z$.

ВАРИАНТ №4.

1. Расставить пределы в интеграле $\iint_D f(x,y)dx dy$ и изменить порядок интегрирования, если границы области D: $y = x, y = -x, y = -2$.
2. Вычислить интеграл $\iint_D (3x - 2y)dx dy, \partial D: y = x^2, y = 0, x = 1$.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой $r = a(1 - \cos \varphi)$.
4. Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями $z = 30y, z = 0, x^2 + y^2 = 8, y = -\sqrt{2y}, x = 0$.

ВАРИАНТ № 5.

1. Расставить пределы в интеграле $\iint_D f(x,y)dx dy$ и изменить порядок интегрирования, если границы области D: $y = x^2, y = 7x + 6$.
2. Вычислить интеграл $\iint_D (5x - 2y)dx dy, \partial D: y = x, y = x^2$.
3. Найти координаты центра тяжести фигуры, ограниченной кривой $r = 2 \sin \varphi, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$.
4. Найти массу тела Ω плотности $\rho(x, y, z)$, ограниченного поверхностями $2x + y + z - 4 = 0, x = 0, y = 0, z = 0, \rho(x, y, z) = y$.

Критерии оценки контрольной работы №7:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 10 баллов, минимальный балл 6. Из них:

- задание 1 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла;
- задание 2 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла;
- задание 3 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла;
- задание 4 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла.

Остальные варианты заданий приведены в методическом указании, разработанном на кафедре ВМ:

Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н., Хузиахметова А.Р. «Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов». – Казань, изд-во КНИТУ, 2016, с.104.

Хузиахметова А.Р., Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н. «Интегральное исчисление функции одной переменной: метрический компетентностный формат». - Казань, изд-во КНИТУ, 2017, с.100.

Хуснутдинов Р.Ш., Жихарев В.А. «Математика для экономистов в примерах и задачах» изд. Лань, С-Пб. 2012, с. 656.

Расчетные задания 2 семестра

Расчетная задание № 5, по теме «Неопределенный интеграл»

Максимальная оценка за расчетное задание № 5 составляет 5 баллов, минимум – 3балла.

Расчетная задание № 6, по теме «Определенный интеграл».

Максимальная оценка за расчетное задание № 6 составляет 5 баллов, минимум – 3балла.

Расчетная задание № 7, по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения».

Максимальная оценка за расчетное задание № 7 составляет 5 баллов, минимум – 3балла.

Расчетная задание № 8, по теме «Интегрирование функций нескольких переменных».

Максимальная оценка за расчетное задание № 8 составляет 5 баллов, минимум – 3балла.

Варианты расчетных заданий приведены в методическом пособии разработанном на кафедре ВМ: Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева, О.М. Дегтярева «Математика в примерах и задачах». Учеб. пособие-М. : ИНФРА-М, 2010.

3 Семестр

Комплект заданий для контрольной работы №8 Тема «Векторный анализ»

ВАРИАНТ № 1.

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x^2 + 2y)dx + (y - x)dy$ вдоль кривой L :

$y = \frac{1}{x}$ от точки $A(2, 1/2)$ до $B(3, 1/3)$.

2. Применяя формулу Грина, вычислить интеграл $\oint_L (4yx^2 + x)dx + (3y^2 - x)dy$,

где

$L: y = -x^2, y = 0, x = 4$.

3. Найти работу плоского векторного поля $\vec{F}(x^2, yx)$ вдоль кривой $L : y = x^2$ от точки $A(0, 1)$ до точки $B(2, 4)$.

4. Восстановить функцию по ее дифференциалу:

$$du = \left(\frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}} - \frac{y}{x^2} \right) dx + \left(\frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}} + \frac{1}{x} \right) dy.$$

5. Найти градиент скалярного поля $u = \arcsin \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ в точке $M(0,1,1)$.

ВАРИАНТ № 2.

1. Вычислить криволинейный интеграл

$$\int_L (3x + 2y)dx + (x^2 + y^2)dy, \quad L: x = 3t^3, \quad y = 3t - t^3t, \quad 0 \leq t \leq 2.$$

2. Применяя формулу Грина, вычислить интеграл

$$\oint_L (1 - 3xy^2)dx + 5dy, \quad L: y^2 = -x, \quad x = -4.$$

3. Найти циркуляцию плоского векторного поля $\vec{F}(y^2, 2yx)$ вдоль окружности $x^2 + y^2 = 4$.

4. Вычислить интеграл $\int_{(0,0)}^{(\pi/4, \pi/4)} \frac{y + \sin x \cos^2(xy)}{\cos^2(xy)} (xy)dx + \left(\frac{x}{\cos^2(xy)} + \sin y \right) dy$.

5. Для скалярного поля $u = \frac{xy - 1}{x^2 + z^2}$ найти производную по направлению $\vec{l} = \{1, 2, 3\}$.

ВАРИАНТ №3.

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L \left(\frac{x^3}{y} - 2 \right) dx + (y + 3x) dy$, вдоль кривой $L: y = -2x$ от точки $A(1, -2)$ до точки $B(-1, 2)$.

2. Применяя формулу Грина, вычислить интеграл $\oint_L (8xy - 5)dx + 3xydy$, $L: y^2 = -x, \quad y = -x$.

3. Найти поток векторного поля $\vec{F}(yz, y, xz)$ через замкнутую поверхность $G: \begin{cases} z = 1 - x^2 - y^2, \\ z = 0 \end{cases}$.

4. Восстановить функцию по ее дифференциалу

$$du = (e^y \cos x + y + e^x)dx + (e^y \sin x + x)dy.$$

5. Найти $\operatorname{div}(\operatorname{grad} u(M_0))$: $u = x^3 y^2 z^4 + x + y$, $M_0(1, -2, 1)$.

ВАРИАНТ №4.

1. Вычислить криволинейный интеграл

$$\int_L (3x + 2y)dx + xdy, \quad L: x = t^2 - 1, \quad y = t^3 - t, \quad 0 \leq t \leq 1$$

2. Применяя формулу Грина, вычислить интеграл

$$\oint_{\Delta ABC} \left(\frac{3y^2}{8} + 2x \right) dx + (x^2 + 5y)dy, \quad \Delta ABC: A(-1, 0), B(0, 1), C(1, 0).$$

3. Найти работу векторного поля $\vec{F}(x^2, yx - 2z, \frac{z}{y})$ вдоль прямой от точки $A(0,1,1)$ до точки $B(2,4,3)$.
4. Показать, что поле является потенциальным и найти его потенциал:
 $\vec{F}(2ye^x - e^y, 2e^x - xe^y)$.
5. Для скалярного поля $u = (xz - 2)(x^2y^3 - z^2)$ найти производную по направлению $\vec{l} = \{1, -2, -3\}$.

ВАРИАНТ № 5.

1. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (2x - y)dx - xydy$ вдоль прямой L от точки $A(1,-1)$ до точки $B(0,0)$.
2. Применяя формулу Грина, вычислить интеграл $\oint_L (y^2 + 6\cos x)dx - (x^2 + 8tgy)dy$, $L: y = x^2, y = 9$.
3. Найти поток векторного поля $\vec{F}(x, xz, z)$ через замкнутую поверхность $G: \begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ z = 0, z = 3 \end{cases}$.
4. Вычислить интеграл $\int_{(-1,0)}^{(1,\pi/2)} (1 + 2x \sin y)dx + (x^2 \cos y - 3y^2)dy$.
5. Найти $\text{rot}(\text{gradu}(M_0))$: $u = x^3y^2z^4 + 1, M_0(1,2,-1)$.

Критерии оценки контрольной работы №8:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 11 баллов, минимальный балл 7. Из них:

- задание 1 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 2 – max 2 балла; min – 1,5 балла;
- задание 3 – max 2 балла; min – 1,5 балла;
- задание 4 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла;
- задание 5 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла.

Комплект заданий для контрольной работы №9

Тема «Числовые и функциональные ряды»

ВАРИАНТ № 1.

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+2}}$.
2. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)\ln^3(n+1)}$.

3. Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n^3}$.
4. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = 1 - 2x$, заданную на интервале $(-\pi, \pi)$.
5. Найти разложение в степенной ряд по степеням x решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличных от нуля, члена этого разложения): $y' = xy + e^y$, $y(0) = 0$.

ВАРИАНТ № 2.

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^3}$.
2. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+5}}$.
3. Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x+1)^n (-1)^n n}{5^n}$.
4. Используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд, вычислить определенный интеграл $\int_0^1 \arctg\left(\frac{x^2}{2}\right) dx$ с точностью до 0,001.
5. Найти разложение в степенной ряд по степеням x решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличных от нуля, члена этого разложения) $y' = x^2 y^2 + 1$, $y(0) = 1$.

ВАРИАНТ № 3.

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{n!}$.
2. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{6^n}$.
3. Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x-2)^n (n+1)}{n!}$.
4. Разложить в ряд по степеням $(x-x_0)$: $f(x) = \frac{1}{x}$, $x_0 = -1$.
5. Найти разложение в степенной ряд по степеням x решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличных от нуля, члена этого разложения) $y' = x^2 - y^2$, $y(0) = \frac{1}{2}$.

ВАРИАНТ № 4.

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^2 + 4n + 5}$.
2. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 5^n}{n!}$.
3. Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (4x + 3)^n 3^{n+1}}{n^2}$.
4. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = 2x$, заданную на интервале $(-1,1)$.
5. Найти разложение в степенной ряд по степеням x решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличных от нуля, члена этого разложения) $y' = x^3 + y^2$, $y(0) = \frac{1}{2}$.

ВАРИАНТ № 5

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n + 3}{4^n}$.
2. Исследовать знакочередующийся ряд на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{3n^2 + 4n + 1}$.
3. Найти интервал сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x - 5)^n (n + 1)!}{n}$.
4. Вычислить приближенно значение $\frac{1}{e}$ с точностью 10^{-4} .
5. Найти разложение в степенной ряд по степеням x решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличных от нуля, члена этого разложения) $y' = x + y^2$, $y(0) = -\frac{1}{2}$.

Критерии оценки контрольной работы №9:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 11 баллов, минимальный балл 7. Из них:

- задание 1– max 2 балла; min– 1 балл;
- задание 2– max 2 балла; min– 1,5 балла;
- задание 3– max 2 балла; min– 1,5 балла;
- задание 4– max 2,5 балла; min– 1,5 балла;
- задание 5– max 2,5 балла; min– 1,5 балла.

Комплект заданий для контрольной работы №10

Тема: «Элементы теории вероятностей и математической статистики»

ВАРИАНТ №1.

1. Вероятность того, что в течение дня произойдет неполадка станка, равна 0,03. Какова вероятность того, что в течение четырех дней подряд не

произойдет ни одной неполадки.

2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9- для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

3. В партии из 10 деталей содержится 3 нестандартных. Наудачу отобрали 4 детали, ξ – число нестандартных деталей среди четырех отобранных. Найти ряд распределения ξ , $M(\xi)$, $D(\xi)$.

4. Случайная величина ξ распределена нормально с параметрами $a = 4$, $\sigma^2 = 9$. Какова вероятность того, что величина ξ попадет в интервал $[4, 7]$

5. Установить по данным таблицы, имеется ли корреляция случайных величин X и Y и вычислить коэффициент корреляции:

X	-2	-1	0	1	2
Y	0	1	1	0	1

ВАРИАНТ №2.

1. Монета подброшена два раза. Какова вероятность того, что оба раза выпал герб?

2. В первом ящике 2 белых и 10 черных шаров. Во втором ящике 8 белых и 4 черных шара. Из каждого ящика вынули по одному шару. Определить вероятность того, что один из вынутых шаров белый, а другой черный.

3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения ξ – числа отказавших в одном опыте элементов. Найти $M(\xi)$, $D(\xi)$.

4. Известны числовые характеристики независимых случайных величин ξ и η : $M(\xi)=10$, $D(\xi)=1,5$, $M(\eta)=14$, $D(\eta)=2,4$. Вычислить: $M(2\xi+3\eta)$, $D(4\xi-\eta)$, $M(\xi(\xi+\eta))$.

5. . Написать уравнение линейной регрессии X на Y по данным таблицы:

X	1	0	-1	-2
Y	2	1	-1	1

ВАРИАНТ №3.

1. Подбрасывают две игральные кости. Что больше: вероятность, что сумма очков будет равна 4 или вероятность, что сумма будет равна 10?

2. В группе из 25 студентов 8 знают 90% материала, 10 студентов – 60%, а 7 человек – 30%. Какова вероятность, что вызванный наудачу студент не ответит на вопрос зачета?

3. Функция распределения случайной величины ξ равна $F(x) = 2x - x^2$, $0 < x < 1$; Найти: а) $p(x)$, б) $M(\xi)$, $D(\xi)$.

4. В ящике находятся 4 шара с номерами от 1 до 4. Вынули два шара.

Случайная величина ξ – произведение очков на вынутых шарах. Составить ряд распределения ξ и вычислить $M(\xi)$, $D(\xi)$.

5. Написать уравнение линейной регрессии Y на X по данным таблицы:

X	-1	0	1	2
Y	0	1	0	-1

ВАРИАНТ №4.

1. В группе 12 мальчиков и 18 девочек. Нужно выбрать двух дежурных. Найти вероятность того, что выбраны а) два мальчика; б) мальчик и девочка.

2. Сколько лампочек нужно включить в цепь параллельно друг другу, чтобы с вероятностью не меньшей 0,8 горела хотя бы одна, если вероятность безотказной работы каждой лампы равна 0,4.

3. В двух ящиках находятся по пять шаров с номерами от 1 до 5. Из каждого ящика вынули по одному шару. Случайная величина ξ - сумма чисел на шарах. Составить ряд распределения ξ , вычислить $M(\xi)$, $D(\xi)$ и вероятность того, что сумма чисел будет заключена в интервале от 3 до 7.

4. Случайная величина ξ распределена нормально с параметрами $a = -2$, $\sigma^2 =$

4. Какова вероятность того, что величина ξ удовлетворяет неравенству $|\xi + 1| < 2$.

5. Написать уравнение линейной регрессии X на Y по данным таблицы:

X	-1	0	1	2
Y	0	1	0	-1

ВАРИАНТ №5.

1. Брошены две игральные кости. Что больше: вероятность того, что сумма очков будет равна 5 или вероятность того, что сумма будет равна 7?

2. В группе из 25 студентов 8 знают 90% материала, 10 студентов – 60%, а 7 человек – 30%. Какова вероятность того, что вызванный наудачу студент не сможет ответить на вопрос зачета?

3. Случайная величина ξ задана распределением вероятности

$$\rho(x) = \begin{cases} 0, & x < 3 \\ \frac{1}{3}, & 3 \leq x < 6 \\ 0, & x \geq 6 \end{cases}$$

Вычислить $M(\xi)$, $D(\xi)$ и вероятность того, что ξ будет заключена в интервале от 4 до 7.

4. В ящике находятся 4 шаров с номерами от 1 до 4. Вынули два шара. Случайная величина ξ - произведение чисел на шарах. Составить ряд распределения ξ , вычислить $M(\xi)$, $D(\xi)$.

5. Установить по данным таблицы, имеется ли корреляция случайных

величин X и Y и вычислить коэффициент корреляции:

X	-1	0	1	2	3
Y	1	2	3	1	2

Критерии оценки контрольной работы №10:

Максимальная оценка за контрольную работу составляет 12 баллов, минимальный балл 7. Из них:

- задание 1 – max 2 балла; min – 1 балл;
- задание 2 – max 2 балла; min – 1,5 балла;
- задание 3 – max 3 балла; min – 1,5 балла;
- задание 4 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла;
- задание 5 – max 2,5 балла; min – 1,5 балла.

Остальные варианты заданий приведены в методическом указании, разработанном на кафедре ВМ:

Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н., Хузиахметова А.Р. «Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов». – Казань, изд-во КНИТУ, 2016, с.104.

Хузиахметова А.Р., Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н. «Интегральное исчисление функции одной переменной: метрический компетентностный формат». – Казань, изд-во КНИТУ, 2017, с.100.

Хуснутдинов Р.Ш., Жихарев В.А. «Математика для экономистов в примерах и задачах» изд. Лань, С-Пб. 2012, с. 656.

Расчетные задания 3 семестра

Расчетная задание № 9, по теме «Векторный анализ» .

Максимальная оценка за расчетное задание № 9 составляет 5 баллов, минимум – 3 балла.

Расчетная задание № 10, по теме «Уравнения математической физики».

Максимальная оценка за расчетное задание № 10 составляет 5 баллов, минимум – 3 балла.

Расчетная задание № 11, по теме «Элементы теории вероятностей и математической статистики».

Максимальная оценка за расчетное задание № 11 составляет 5 баллов, минимум – 3 балла

Варианты расчетных заданий приведены в методическом пособии, разработанном на кафедре ВМ: Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева, О.М. Дегтярева «Математика в примерах и задачах». Учеб. пособие-М. : ИНФРА-М, 2010.

ТЕСТ за 1 семестр

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

1. Известно, что точка $M(x,y)$ лежит на оси ординат и равноудалена от точек $A(8;1)$ и $B(2;-1)$. Тогда точка M имеет координаты ...

Варианты ответов 1) $(0;15)$ 2) $(0;1)$ 3) $(0;-15)$ 4) $(5; 0)$

Ответ: 4) $(5; 0)$

$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

2. Разложение определителя по элементам первой строки имеет вид ...

Варианты ответов 1) $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ 2) $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$

3) $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$ 4) $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$

Ответ: 2) $\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$

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

3. Дана матрица A . Тогда матрица A^2 имеет вид ...

Варианты ответов 1) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -1 & 9 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 5 & -5 \\ 3 & 8 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 1 & 9 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$

Ответ: 4) $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 5 & 8 \end{pmatrix}$

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

4. Умножение матрицы A на матрицу B возможно, если матрица B имеет вид ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

Варианты ответов 1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 5 \\ -1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & -1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 \\ -6 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 2 & -6 \\ 5 & 1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$

Ответ: 1) и 4)

5. Расстояние от точки $A(-1;3)$ до центра окружности $(x-3)^2 + y^2 = 4$ равно...

Варианты ответов 1) $\sqrt{7}$ 2) 5 3) 25 4) $\sqrt{13}$

Ответ: 2) 5

6. Дано уравнение прямой в общем виде $2x - y - 4 = 0$. Тогда уравнение этой прямой в отрезках имеет вид ...

Варианты ответов 1) $\frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 1$ 2) $\frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 0$ 3) $\frac{x}{4} - \frac{y}{2} = 1$ 4) $\frac{x}{2} + \frac{y}{4} = 1$

Ответ: 1) $\frac{x}{2} - \frac{y}{4} = 1$

7. Каноническое уравнение прямой линии, проходящей через точку $A(2;-5)$ параллельно прямой $-2x+y-3=0$, имеет вид ...

Варианты ответов 1) $2x - y - 9 = 0$ 2) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+5}{2}$
3) $\frac{x-2}{-2} = \frac{y+5}{1}$ 4) $\frac{x-2}{1} = \frac{y-5}{2}$

Ответ: 2) $\frac{x-2}{-2} = \frac{y+5}{1}$

8. Область определения функции $f(x) = \lg(x+6) + \frac{1}{\sqrt{x^2-16}}$ имеет вид ...

Варианты ответов 1) $x \in (-6; -4) \cup (4; +\infty)$ 2) $x \in (4; +\infty)$
3) $x \in (-6; -4] \cup [4; +\infty)$ 4) $x \in [-6; -4) \cup (4; +\infty)$

1) $x \in (-6; -4) \cup (4; +\infty)$

9. Производная функции $y = x^3 e^{-2x}$ равна ...

Варианты ответов 1) $x^2(3+2x)e^{-2x}$ 2) $-6x^2 \cdot e^{-2x}$ 3) $x^2(3-2x)e^{-2x}$ 4) $x^2(3+x)e^{-2x}$

Ответ: 3) $x^2(3-2x)e^{-2x}$

10. Производная второго порядка функции $y = \ln(1 - 2x)$ равна ...

Варианты ответов 1) $\frac{-1}{(1-2x)^2}$ 2) $\frac{-4}{(2x-1)^2}$ 3) $\frac{4}{(1-2x)^2}$ 4) $\frac{2}{2x-1}$

Ответ: 2) $\frac{-4}{(2x-1)^2}$

11. Параметрические уравнения прямой в пространстве, проходящей через точку $M(1; -1; -3)$ перпендикулярно плоскости $2x - 3y + 4z - 5 = 0$, имеют вид ...

Варианты ответов 1) $\begin{cases} x = 2t \\ y = -3t \\ z = 4t \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2 + t \\ y = -3 - t \\ z = 4 - 3t \end{cases}$
3) $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 - 3t \\ z = -3 + 4t \end{cases}$ 4) $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+3}{4}$

Ответ: 3) $\begin{cases} x = 1 + 2t \\ y = -1 - 3t \\ z = -3 + 4t \end{cases}$

12. Даны прямая линия $l: \frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+4}{2}$ и плоскость $\alpha: 3x + y - 4z - 15 = 0$. Тогда прямая l ...

Варианты ответов 1) пересекает плоскость α под некоторым острым углом
2) принадлежит плоскости α 3) параллельна плоскости α
4) перпендикулярна плоскости α

Ответ: 1) пересекает плоскость

13. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 & -2 \\ \lambda & 3 & -6 \end{pmatrix}$ равен рангу матрицы $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ при λ равном ...

Варианты ответов 1) $\frac{1}{9}$ 2) $-\frac{1}{9}$ 3) 9 4) -9

Ответ: 4) -9

14. Дан вектор $\vec{a} = (1; -1; 5; -3)$. Тогда норма вектора $2\vec{a}$ в евклидовом пространстве со стандартным скалярным произведением равна ...

Варианты ответов 1) 4 2) 12 3) 6 4) 60

Ответ: 2) 12

15. Длина стороны квадрата, площадь которого равна площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j}$ и $\vec{b} = -\vec{i} + \vec{k}$, равна ...

Варианты ответов 1) 3 2) $\sqrt{3}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) 1

Ответ: 2) $\sqrt{3}$

16. В пространстве R^3 даны векторы $\vec{a}_1 = -\vec{i} + 5\vec{j} + 4\vec{k}$, $\vec{a}_2 = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ и $\vec{a}_3 = -\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$. Тогда объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}_1$, $\vec{a}_2$ и $\vec{a}_3$, равен ...

Варианты ответов 1) $2\sqrt{6279}$ 2) -50 3) 50 4) 122

Ответ: 50

17. Результат векторного произведения векторов $\vec{a} = (2; 1; -3)$ и $\vec{b} = (-1; 0; 2)$ коллинеарен векторам ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1) $\left(-1; \frac{1}{2}; -\frac{1}{2}\right)$ 2) $(4; -2; 2)$ 3) $(-2; -1; -1)$ 4) $(6; 3; 3)$

Ответ: 1) и 2)

18. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x \cdot \sin 4x}{2x^2}$ равен ...

1) Варианты ответов ∞ 2) 0 3) 0,5 4) 6

Ответ: 4) 6

19. Производная функции $y = (x^3 - 4)^{\sin x}$ равна ...

Варианты ответов 1) $(x^3 - 4)^{\sin x} \left(\cos x \cdot \ln(x^3 - 4) + \frac{\sin x}{x^3 - 4} \right)$
 2) $(x^3 - 4)^{\sin x} \left(\cos x \cdot \ln(x^3 - 4) + \frac{3x^2 \sin x}{x^3 - 4} \right)$
 3) $(x^3 - 4)^{\sin x} \left(\cos x \cdot \ln(x^3 - 4) - \frac{3x^2 \sin x}{x^3 - 4} \right)$
 4) $(x^3 - 4)^{\sin x - 1} \cos x$

Ответ: 3) $(x^3 - 4)^{\sin x} \left(\cos x \cdot \ln(x^3 - 4) - \frac{3x^2 \sin x}{x^3 - 4} \right)$

20. Предел $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{1-x} + \frac{1}{\ln x} \right)$, вычисленный с помощью правила Лопиталя, равен ...

Варианты ответов 1) 0 2) 1 3) $\frac{1}{2}$ 4) ∞

Ответ: 4) ∞

Критерии оценки теста №1:

Минимальное количество баллов- 6 (по 10 задания – каждое по 0,3 балла, 11-20 задания по 0,3 балла), максимальное -11 (по 10 задания – каждое по 0,5 балла, 11-20 задания по 0,6 балла)

Тест за 2 семестр

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

1. Линейными неоднородными дифференциальными уравнениями второго порядка с постоянными коэффициентами будут уравнения ... Укажите не менее двух вариантов ответа

Варианты ответов

- 1) $2y'' + y' - 2y = \cos x$ 2) $y'' + 4y' - 3y = 0$
3) $3y'' - 4y' + 5y = x^2 e^x$ 4) $5y' - 4y = x^2$

Ответ: 1) $2y'' + y' - 2y = \cos x$ 3) $3y'' - 4y' + 5y = x^2 e^x$

2. Найти значение выражения $(7 + i)(2 - i)$.

Варианты ответов 1) $15 + 5i$ 2) $15 - 5i$ 3) $13 - 5i$ 4) $13 + 5i$

$$3) x^2 - y^2 + 2ixy$$

$$4) x^2 - y^2 + 6ixy$$

Ответ: 2) $15 - 5i$

3. Множество первообразных функции $f(x) = x \cos(x^2)$ равно

Варианты ответов 1) $\frac{x^2}{2} \sin(x^2) + c$ 2) $2 \sin(x^2) + c$ 3) $\frac{1}{2} \sin(x^2) + c$ 4) $-\frac{1}{2} \sin(x^2) + c$

Ответ: 4) $-\frac{1}{2} \sin(x^2) + c$

4. Множество первообразных $f(x) = \arccos 3x$ имеет вид...

Варианты ответов 1) $x \arccos 3x + \frac{1}{3} \sqrt{1-9x^2} + C$ 2) $x \arccos 3x - \frac{1}{3\sqrt{1-9x^2}} + C$
3) $x \arccos 3x - \frac{1}{9} \sqrt{1-9x^2} + C$ 4) $x \arccos 3x - \frac{1}{3} \sqrt{1-9x^2} + C$

Ответ: 4) $x \arccos 3x - \frac{1}{3} \sqrt{1-9x^2} + C$

5. Множество первообразных $f(x) = \cos 4x \cos 3x$ имеет вид...

Варианты ответов 1) $-\frac{1}{14} \sin 7x - \frac{1}{2} \sin x + C$ 2) $\frac{1}{14} \sin 7x + \frac{1}{2} \sin x + C$
3) $\frac{1}{7} \sin 7x + \sin x + C$ 4) $-\frac{7}{2} \sin 7x - \frac{1}{2} \sin x + C$

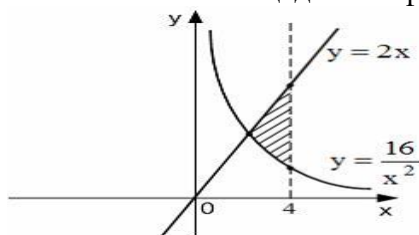
Ответ: 1) $-\frac{1}{14} \sin 7x - \frac{1}{2} \sin x + C$

6. Определенный интеграл $\int_0^1 x e^x dx$ равен...

Варианты ответов 1) 1 2) 3 3) 2,5 4) 16

Ответ: 1) 1

7. Площадь фигуры, изображенной на рисунке равна...



Варианты ответов 1) 3

2) 4

3) 8

4) 16

Ответ: 3) 8

8. Двойной интеграл $\iint_S dx dy$ по области S , ограниченной линиями $x = 1, x = 3, y = 0,5x^2, y = 2x$, равен...

Варианты ответов	1) 3	2) $\frac{37}{3}$	3) $\frac{16}{3}$	4) $\frac{11}{3}$
------------------	------	-------------------	-------------------	-------------------

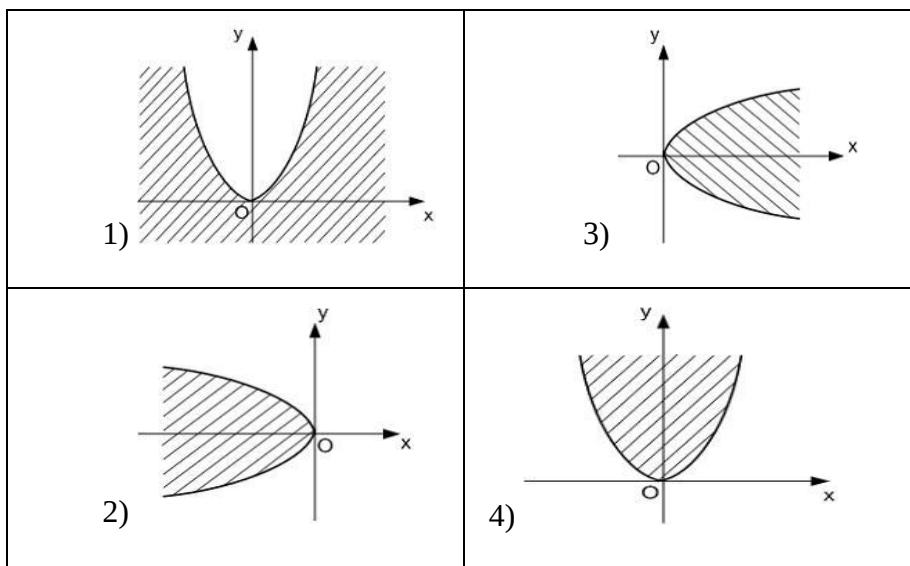
Ответ: 4) $11/3$

9. Повторный интеграл $\int_1^5 dx \int_0^4 (3x + y) dy$ равен...

Варианты ответов	1) 20	2) 204	3) 68	4) 176
------------------	-------	--------	-------	--------

Ответ: 4) 176

10. Поле направлений дифференциального уравнения $y' = \sqrt{y - x^2}$ занимает заштрихованную область координатной плоскости ...
Варианты ответов



Ответ: 1)

11. Общее решение дифференциального уравнения $xy' + y = x^3$ имеет вид ...

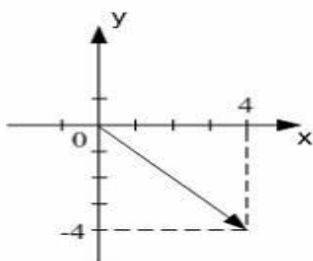
Варианты ответов	1) $y = \frac{C}{x} + \frac{x^3}{4}$	2) $y = Cx + \frac{x^3}{2}$	3) $y = \frac{C}{x} - \frac{x^3}{4}$	4) $y = x^3 - Cx$
------------------	--------------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------	-------------------

Ответ: 1)

12. Общий вид частного решения $\bar{y}$ линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + 2y' = 3x^2 e^{-2x}$ будет выглядеть как ...

Варианты ответов 1) $\bar{y} = (Ax^2 + Bx + C) \cdot e^{-2x}$ 2) $\bar{y} = A + Be^{-2x}$
 3) $\bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C)$ 4) $\bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C) \cdot e^{-2x}$

Ответ: 4) $\bar{y} = x(Ax^2 + Bx + C) \cdot e^{-2x}$



13. На рисунке приведено геометрическое изображение комплексного числа. Его тригонометрическая форма записи имеет вид ...

Варианты ответов

1) $4 \cdot \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$ 2) $4\sqrt{2} \cdot \left(\cos \left(-\frac{\pi}{4} \right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{4} \right) \right)$
 3) $4\sqrt{2} \cdot \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$ 4) $4\sqrt{2} \cdot \left(\cos \frac{\pi}{4} + i \sin \frac{\pi}{4} \right)$ 5) $4 \cdot \left(\cos \frac{\pi}{4} - i \sin \frac{\pi}{4} \right)$

Ответ: 2) $4\sqrt{2} \cdot \left(\cos \left(-\frac{\pi}{4} \right) + i \sin \left(-\frac{\pi}{4} \right) \right)$

14. В интеграле $\int \frac{x}{\sqrt{x}-1} dx$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$, тогда интеграл примет вид ...

Варианты ответов 1) $\int \frac{t^2}{t-1} dt$ 2) $\frac{1}{2} \int \frac{t^3}{t-1} dt$ 3) $\int \frac{t^3}{t-1} dt$ 4) $2 \int \frac{t^3}{t-1} dt$

Ответ: 4) $2 \int \frac{t^3}{t-1} dt$

15. Функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[-8; 8]$, то интеграл $\int_{-2}^7 f(x) dx$ можно представить в виде...

Варианты ответов 1) $\int_{-8}^8 f(x) dx - \int_{-8}^{-2} f(x) dx - \int_7^8 f(x) dx$ 2) $\int_{-8}^8 f(x) dx - \int_{-8}^{-2} f(x) dx - \int_7^8 f(x) dx$
 3) $\int_{-8}^8 f(x) dx + \int_{-8}^{-2} f(x) dx + \int_7^8 f(x) dx$ 4) $\int_{-2}^0 f(x) dx - \int_0^7 f(x) dx$

Ответ: 4) $\int_{-2}^0 f(x) dx - \int_0^7 f(x) dx$

16. Функция $f(x)$ нечетная и $f(x) \geq 0$ на $[0, a]$, то $\int_{-a}^a f(x) dx$ равен ...

Варианты ответов 1) 0 2) $2 \int_0^a f(x) dx$ 3) $\int_0^a f(x) dx$ 4) $\int_0^{2a} f(x) dx$

Ответ: 2) $2 \int_0^a f(x) dx$

17. В определенном интеграле $\int_0^{16} \frac{dx}{3+\sqrt{x}}$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл примет вид ...

Варианты ответов 1) $\int_0^4 \frac{2tdt}{3+t}$ 2) $\int_0^4 \frac{tdt}{3+t}$ 3) $\int_0^4 \frac{dt}{3+t}$ 4) $\int_0^{16} \frac{2tdt}{3+t}$

Ответ: 1) $\int_0^4 \frac{2tdt}{3+t}$

Критерии оценки теста №2:

Минимальное количество баллов- 6 (Задания 1- 9, 13,15, 17 – по 0,25 балла, 10-12,14,16 – по 0,6 балла), максимальное -11 (Задания 1- 9, 13,15, 17 – по 0,5 балла, 10-12,14,16 – по 1 баллу).

Тест за 3 семестр

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

1. Если $\vec{F} = xy\vec{i} - (x^2z + y)\vec{j} + \vec{k}$, тогда дивергенция $\vec{F}$ равна

Варианты ответов 1) y 2) $y-2xz-1$ 3) $y-1$ 4) $y\vec{i} - \vec{j}$ 5) $y\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$

Ответ: 3) $y-1$

2. Если $\vec{F} = (2xy + 3y^2 + 9y)\vec{i} + (x^2 + 6xy + 9x)\vec{j}$, то $\text{rot } \vec{F}$ равен

Варианты ответов 1) $x\vec{i} - 2\vec{j}$ 2) $2\vec{i} + \vec{j}$ 3) 0 4) $5x\vec{i} + \vec{j}$ 5) -3

Ответ: 3) 0

3. Если $z = \sqrt{4 + x^2 + y^2}$, тогда $\text{grad } z$ в точке $M(2,1)$ равен

Варианты ответов 1) $(\vec{i} + 2\vec{j})$ 2) $(2\vec{i} + \vec{j})$ 3) 3 4) $(2\vec{i} + \vec{j})/3$ 5) $(\vec{i} + 2\vec{j})/3$

Ответ: 4) $(2\vec{i} + \vec{j})/3$

4. Если $u = \arctg(y/x)$, $\vec{l} = \{3; 4\}$, то значение $\frac{\partial u}{\partial \ell}$ в точке $M_0(1,3)$ равно

Варианты ответов 1) -0,3 2) -0,1 3) 0 4) 0,1 5) 0,3

Ответ: 2) -0,1

5. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L x dx + (x^2 + y) dy$ вдоль кривой L, заданной уравнением $x=y^2$ от т. A(0,0) до т. B(1,1)

Варианты ответов 1) 31/30 2) 6/5 3) 0 4) -2/7 5) 5/7

Ответ: 2) 6/5

6. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x^2 - y) dy$ вдоль кривой L, заданной уравнением $x=y^3$ от т. A(-1,-1) до т. B(1,1)

Варианты ответов 1) 5/7 2) 2/7 3) 0 4) -2/7 5) -5/7

Ответ: 4) -2/7

7. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (xy - y^2) dx$ вдоль кривой L, заданной уравнением $y=2\sqrt{x}$ от т. A(0,0) до т. B(1,2)

Варианты ответов 1) 5/6 2) 1/6 3) 2/5 4) -6/5 5) -1/4

Ответ: 4) -6/5

8. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x + 2y) dx + 3xy dy$ вдоль кривой L, заданной уравнением $y=x+2$ от т. A(0,2) до т. B(1,3)

Варианты ответов 1) 16 2) 7 3) 0 4) 9,5 5) 26/3

Ответ: 4) 9,5

9. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{2n}}{n^3 5^n}$ равен ...

Варианты ответов 1) $\sqrt{5}$ 2) $\frac{1}{\sqrt{5}}$ 3) 5 4) $\sqrt{5e}$

Ответ: 1) $\sqrt{5}$

10. Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^{2n}}{\sqrt{n^2+2} 16^n}$ имеет вид...

Варианты ответов 1) $(-13; 19)$ 2) $(-4; 4)$ 3) $(-1; 7)$ 4) $(-7; 1)$

Ответ: 3) $(-1; 7)$

11. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n!} \left(\frac{n}{e}\right)^n x^n$ равен

Варианты ответов 1) e 2) $\frac{1}{e}$ 3) 0 4) 1

Ответ: 1) e

12. Укажите, какие из рядов сходятся:

I. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{n+2}$ II. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3 + 2n + 1}$ III. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n+1}$

Варианты ответов	1) I	2) II	3) III	4) II и III	5) I и II
------------------	------	-------	--------	-------------	-----------

Ответ: 2)II

13.Из рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n+1}}$ расходящимся является ряд ...

Варианты ответов	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$	2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$	3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$	4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n+1}}$
------------------	--------------------------------------	--	---	--

Ответ: 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$

14.Сходящимися являются числовые ряды...

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2+1}{5^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2n^2-1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2+n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2-1}{4^n}$

Варианты ответов	1)ряды 1),2)	2) ряды 1),4)	3) ряды 2),4)	4) ряды 3) и 4)
------------------	--------------	---------------	---------------	-----------------

Ответ: 2) ряды 1),4

15. Даны числовые ряды: А) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n-3}{3n+1} \right)^{5n}$, В) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}+10}{n^2+n+1}$.

Тогда верным является утверждение ...

Варианты ответов	1) ряд А) расходится, ряд В) сходится
2) ряд А) расходится, ряд В) расходится	
3) ряд А) сходится, ряд В) расходится	
4) ряд А) сходится, ряд В) сходится	

Ответ: 1)ряд А) расходится, ряд В) сходится

Критерии оценки теста №3:

Минимальное количество баллов- 6 (Задания 1- 3- по 0,3 балла, 9, 12-13 – по 0,1 балла, 14-15- по 0,3 балла, 4—8,10,11- по 0,6 балла), максимальное -11(Задания 1- 3, 9, 12-15 – по 0,5 балла, 4—8,10,11- по 1 баллу) .

Пример экзаменационного билета для экзамена 1-го семестра

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

(код и наименование)

Специализация: «Промышленная фармация»

(наименование)

Семестр 1

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ В.А. Жихарев

« ____ » _____ 20__ г.

Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика»

1. Векторы и линейные операции над ними.
2. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Лагранже.
3. Найти угол между векторами $(\mathbf{a} + 2\mathbf{b})$ и $(\mathbf{a} - \mathbf{b})$, если $\mathbf{a} = \{1, 1, 0\}$ и $\mathbf{b} = \{1, 0, 1\}$.
4. Удовлетворяет ли функция $y = 3\operatorname{tg}(2x-1)$ уравнению $y'' = 2y \cdot y'$?
5. Найти дифференциал второго порядка функции $z = x^3 \cos 2y + \ln 2y$

Критерии оценки экзамена

Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов, минимальный балл 24. Из них:

- вопрос 1 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 2 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 3 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 4 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 5 – max 8 баллов, min – 4,8 балла.

Теоретические вопросы рубежного контроля №1 (1 семестр)
(в экзаменационный билет входят два теоретических вопроса)

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы

3. Действия над матрицами.

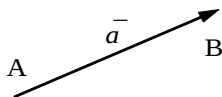
Суммой двух матриц $A=(a_{ij})$ и $B=(b_{ij})$ одинаковой размерности называется такая матрица $C=(c_{ij})$, элементы которой равны суммам соответствующих элементов матриц A и B .

Произведением матрицы $A=(a_{ij})$ **на число** называется такая матрица $B=(b_{ij})$, элементы которой равны произведениям соответствующих элементов матрицы A на это число.

Пусть A – матрица размерности $m \times r$, B – матрица размерности $r \times n$ (т.е. количество столбцов в матрице A совпадает с количеством строк в матрице B). **Произведением матрицы** A **на матрицу** B называется матрица C размерности $m \times n$ такая, что каждый её элемент c_{ij} является произведением i -той строки матрицы A на j -тый столбец матрицы B .

4. Векторы и линейные операции над ними (через координаты).

Вектор – это направленный отрезок, т.е. отрезок, характеризующийся длиной и направлением.



Обозначение вектора $\bar{a}$ или $\overline{AB}$, A – начало, B – конец вектора; длина вектора

(модуль) обозначается $|\bar{a}|$ или $|\overline{AB}|$.

Если $\bar{a} = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3\}$, $\bar{b} = \{\beta_1, \beta_2, \beta_3\}$, то

1) $\bar{a} \pm \bar{b} = \{\alpha_1 \pm \beta_1, \alpha_2 \pm \beta_2, \alpha_3 \pm \beta_3\}$;

2) $\lambda \in \mathbf{R}: \lambda \bar{a} = \{\lambda\alpha_1, \lambda\alpha_2, \lambda\alpha_3\}$.

5. Проекция вектора на ось. Ее свойства.

Проекцией т. A на ось l называется основание перпендикуляра AA' , опущенного из т. A на l : $\text{пр}_l A = A'$.

Составляющая вектора $\overline{AB}$ **по оси l** – вектор $\overline{A'B'}$, где $A' = \text{пр}_l A$, $B' = \text{пр}_l B$. **Проекцией вектора** $\overline{AB}$ **на l** называется число $\text{пр}_l \overline{AB} = \pm |\overline{A'B'}|$. Знак (+) берется, если $\overline{A'B'} \uparrow \uparrow l$, знак (-) – если $\overline{A'B'} \uparrow \downarrow l$.

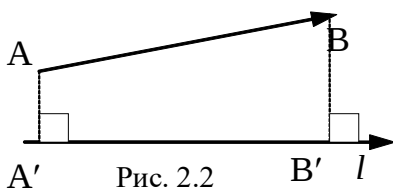


Рис. 2.2

6. Скалярное произведение векторов и его свойства.

Скалярным произведением двух векторов называется число, равное произведению длин векторов на косинус угла между ними:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \varphi,$$

где φ - угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

Пусть векторы $\vec{a} (a_x; a_y; a_z)$ и $\vec{b} (b_x; b_y; b_z)$ заданы в координатах, тогда скалярное произведение находится по формуле:

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = a_x b_x + a_y b_y + a_z b_z.$$

Свойства скалярного произведения:

1. Переместительный закон: $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$.
2. Сочетательный закон: $(\lambda \vec{a}) \cdot \vec{b} = \lambda (\vec{a} \cdot \vec{b})$.
3. Распределительный закон: $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c}$.
4. Скалярный квадрат $\vec{a}^2$ вектора $\vec{a}$ равен квадрату его длины: $|\vec{a}|^2 = \vec{a}^2$.
5. Необходимым и достаточным условием перпендикулярности ненулевых векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ является равенство нулю их скалярного произведения.

7. Приложения скалярного произведения.

- 1) вычисление работы E силы $\vec{F}$ на пути $\vec{AB}$: $E = \vec{F} \cdot \vec{AB}$;
- 2) вычисление угла между векторами: $\cos(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$;
- 3) вычисление проекции вектора на другой: $\text{пр}_{\vec{a}} \vec{b} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|}$.

8. Прямая на плоскости. Угол между прямыми. Уравнение прямой по двум точкам.

Всякое уравнение первой степени относительно x и y , т.е. уравнение вида

$$Ax + By + C = 0$$

где A, B, C постоянные коэффициенты, причем $A^2 + B^2 \neq 0$ определяет на плоскости некоторую прямую. Это уравнение называется *общим уравнением прямой* на плоскости.

Пусть заданы две прямые $y = k_1 x + b_1$ и $y = k_2 x + b_2$.

Угол между прямыми определяется по формуле

$$\text{tg} \alpha = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 \cdot k_2}.$$

Уравнение прямой, проходящей через две точки $M_1(x_1, y_1)$ и $M_2(x_2, y_2)$,

имеет вид:

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}.$$

9. Функции одной переменной. Область определения. Способы задания.

Функцией $y=f(x)$, определенной на множестве X и принимающей значения на множестве Y , называется такое соответствие между этими множествами, при котором для каждого $x \in X$ существует единственный элемент $y \in Y$.

Наиболее часто встречаются три способа задания функции: аналитический, графический и табличный.

1. При **аналитическом** способе функция задается одной или несколькими формулами, действующими на не пересекающихся частях области определения.

2. При **графическом** способе функция задается кривой (графиком) в плоскости XOY , причем любая прямая, параллельная оси OY , пересекает кривую не более чем в одной точке.

3. При **табличном** способе функция задается в виде таблицы значений аргумента и соответствующих значений функции.

10. Определение производной.

Пусть функция $y=f(x)$ задана в окрестности точки $x_0 \in \mathbf{R}$ и, следовательно, функция $\frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ определена на проколотой окрестности

точки x_0 . Если существует предел $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$, то он называется

производной функции f в точке x_0 и обозначается $f'(x_0)$. Таким образом

$$f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}.$$

Через приращение функции Δy и приращение аргумента Δx получаем определение производной в виде

$$y' = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}.$$

Операция вычисления производной функции называется операцией **дифференцирования**.

11. Свойства операции дифференцирования.

1. $(u(x) \pm v(x))' = u'(x) \pm v'(x)$;
2. $(u(x) \cdot v(x))' = u'(x) \cdot v(x) + u(x) \cdot v'(x)$;
3. $(c \cdot u(x))' = c \cdot u'(x)$;
4. $\left(\frac{u(x)}{v(x)}\right)' = \frac{u'(x) \cdot v(x) - u(x) \cdot v'(x)}{v^2(x)}$, $v(x) \neq 0$.

12. Производные основных элементарных функций.

1. $(x^n)' = nx^{n-1}$;
2. $(a^x)' = a^x \ln a$;
3. $(e^x)' = e^x$;
4. $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$;
5. $(\ln x)' = \frac{1}{x}$;
6. $(\sin x)' = \cos x$;
7. $(\cos x)' = -\sin x$;
8. $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$;
9. $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$;
10. $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$;
11. $(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$;
12. $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$;
13. $(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$.

13. Производные параметрически заданной функции.

Функция задана параметрически $\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}, t \in [a; b]$, где t – параметр. Тогда

ее производные находятся по формулам:

$$y'_x = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{dt} \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}} = \frac{y'_t}{x'_t} ;$$
$$y''_{xx} = (y'_x)'_x = \frac{d(y'_x)}{dx} = \frac{d(y'_x)}{dt} \cdot \frac{dt}{dx} = \frac{(y'_x)'_t}{x'_t} .$$

14. Монотонность.

Функция $y=f(x)$ **возрастает** на $[a, b]$, если: $x_1 < x_2$, $x_1, x_2 \in [a, b] \Rightarrow f(x_1) < f(x_2)$, **убывает** на $[a, b]$, если $x_1 < x_2$, $x_1, x_2 \in [a, b] \Rightarrow f(x_1) > f(x_2)$. Функция только возрастающая или убывающая на $[a, b]$, называется **монотонной** .

Теорема: (достаточное условие монотонности). Если $f'(x) > 0$ ($f'(x) < 0$) на (a, b) , то $f(x)$ возрастает (убывает) на (a, b) .

15. Экстремумы.

Функция $y=f(x)$ имеет максимум (max) в т. x_0 , если в окрестности т. x_0 выполняется неравенство $f(x) < f(x_0)$, минимум (min) - если $f(x) > f(x_0)$.

Максимумы и минимумы называются ее экстремумами. Понятия носят локальный характер.

Теорема. (достаточный признак экстремума)

Пусть функция $f(x) \in C_{[a,b]}$ и т. $x_0 \in (a,b)$ – критическая (где производная равна нулю или не существует). Если при переходе т. x_0 в направлении возрастания x производная меняет знак с (+) на (-), то в т. x_0 функция имеет max, если с (-) на (+) - то min.

16. Понятие функции нескольких переменных.

Функцией $y=f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ определенной на множестве $D \in R^n$ называется соответствие, ставящее значению $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \in D$ в соответствие значение $y \in R$, то есть $y: D \rightarrow R$. Множество D называется областью определения функции, $y(D) = E$ – множество значений функции.

17. Частные приращения и частные производные.

Частным приращением функции $z=f(x, y)$ называют разность $\Delta_x z = f(x + \Delta x; y) - f(x; y)$. Соответственно частным приращением $\Delta_y z = f(x; y + \Delta y) - f(x; y)$.

Частной производной по x по $z = f(x, y)$ называют предел отношения приращения $\Delta_x z$ к приращению Δx при стремлении последнего к 0.

$$z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta_x z}{\Delta x}$$

Частная производная по x обозначается $\frac{\partial z}{\partial x}$ или f'_x, z'_x .

Аналогично выводится определение частной производной по y .

Обычно частную производную по x находят как производную от функции f , зависящей только от одной переменной x , а y считается постоянной.

Примеры задач рубежного контроля (1 семестр) **(в экзаменационный билет входит 3 задачи)**

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

1. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 3 & 4 & -1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 3 & 5 & -1 \end{vmatrix}$

Ответ: -8

2. Найти скалярное произведение векторов $(a + 2b)$ и $(a - b)$, если $a = \{1;1;0\}$ и $b = \{1;0;1\}$.

Ответ: -1

3. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах a, b, c , если $a = \{0;2;1\}$ и $b = \{1;0;2\}$, $c = \{-1;1;3\}$.

Ответ: 9

4. При каком значении параметра m вектора $p = \{m;2;-2\}$ и $q = \{2;-3;5\}$ будут перпендикулярны друг другу?

Ответ: 8

5. Определить, при каких значениях k и m векторы $a = \{2; k; 1\}$ и $b = \{3; -6; m\}$ коллинеарны?

Ответ: $k = -4, m = 1,5$

6. Вычислить площадь треугольника S , две стороны которого заданы векторами $a = \{0,1,1\}$ и $b = \{1,1,0\}$. В ответ запишите S^2 .

Ответ: 0,75

7. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $C(7;7)$ параллельно прямой $2x - y + 5 = 0$.

Ответ: $2x - y - 7 = 0$

8. Найти направляющий вектор прямой $L : \begin{cases} x - 2y + z = 0 \\ 2x - 3z + 1 = 0 \end{cases}$.

Ответ: (6; 5; 4)

9. Написать уравнение плоскости, проходящей через три точки $(1;0;0)$, $(0;2;0)$, $(0;0;3)$.

Ответ: $6x + 3y + 2z - 6 = 0$

10. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{5x^2}$.

Ответ: 0,8

11. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\operatorname{ctg} x - 1}{\sin 4x}$

Ответ: 0,5

12. Вычислить $y'(0)$, если $y = 3x \cdot e^{2x}$.

Ответ: 3

13. Найти производную функции $y = \ln \sin x$

Ответ: $\operatorname{ctg} x$

14. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $y = e^{2x}$ в точке $(0;1)$.

Ответ: 2

15. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции $\begin{cases} x = \sin t \\ y = e^t \end{cases}$ в

точке $x_0 = 0$.

Ответ: 1

16. Точка движется прямолинейно по закону $s = \frac{t^3}{3} + 3t^2 + t$, s - расстояние (в м), t - время (в с). Найти скорость через 1 с после начала движения.

Ответ: 8

17. Найти интервал убывания функции $y = x^3 - 3x$

Ответ: $(-1; 1)$

18. Найти абсциссу точки минимума функции $y = \frac{x^2 - x}{x^2 - x + 3}$

Ответ: 0,5

Пример экзаменационного билета для экзамена 2-го семестра

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

(код и наименование)

Специализация: «Промышленная фармация»

(наименование)

Семестр 2

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ В.А. Жихарев

« ____ » _____ 20__ г.

Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика»

1. Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости.
2. Линейные ОДУ первого порядка.
3. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{1 - \cos x}$.
4. Найти общее решение уравнения $y'' + 6y' = 3x + 2$.
5. Найти двойным интегрированием объем тела, ограниченного плоскостями координат и плоскостью

Критерии оценки экзамена

Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов, минимальный балл 24. Из них:

- вопрос 1 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 2 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 3 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 4 – max 8 баллов, min – 4,8 балла;
- вопрос 5 – max 8 баллов, min – 4,8 балла.

Теоретические вопросы рубежного контроля №2 (2 семестр)
(в экзаменационный билет входят два теоретических вопроса)

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы

1. Алгебраическая форма комплексного числа (к.ч).

Комплексным числом называют выражение вида $z = x + yi$, где x, y – действительные числа, i – мнимая единица. $i^2 = -1$. Числа x, y называют действительной (вещественной) и мнимой частями комплексного числа z , и обозначаются $x = \operatorname{Re} z$, $y = \operatorname{Im} z$. Множество комплексных чисел обозначают $\mathbb{C}$.

Выражение $z = x + yi$ называют алгебраической формой комплексного числа.

Пусть $z_1 = x_1 + y_1 i$, $z_2 = x_2 + y_2 i$. Комплексные числа z_1 и z_2 называются равными, если $x_1 = x_2$, $y_1 = y_2$.

2. Действия над к.ч. в алгебраической форме.

Пусть $z_1 = x_1 + y_1 i$, $z_2 = x_2 + y_2 i$. Операции сложения (вычитания) и умножения комплексных чисел выполняются по правилам:

$$1) z_1 \pm z_2 = (x_1 + y_1 i) \pm (x_2 + y_2 i) = (x_1 \pm x_2) + (y_1 \pm y_2) i,$$

$$2) z_1 \cdot z_2 = (x_1 x_2 - y_1 y_2) + (x_1 y_2 + x_2 y_1) i,$$

Сопряженным числом к числу $z = x + yi$ называется число

$$\bar{z} = x - yi.$$

Для сопряженных чисел справедливо $z \cdot \bar{z} = x^2 + y^2 = |z|^2$.

Операция деления комплексных чисел:

$$z_1 / z_2 = z_1 \bar{z}_2 / (z_2 \bar{z}_2) = z_1 \bar{z}_2 / |z_2|^2.$$

3. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.

Функция $F(x)$, определенная на интервале (a, b) называется первообразной для $f(x)$ на интервале (a, b) , если $F'(x) = f(x) \quad \forall x \in (a, b)$.

Неопределенным интегралом от $f(x)$, где $x \in (a, b)$ называется множество всех ее первообразных. Обозначается $\int f(x) dx = F(x) + C$, $\int$ – знак интеграла, $f(x)$ – подынтегральная функция, $f(x) dx$ – подынтегральное выражение. Операция нахождения первообразной данной функции называется интегрированием.

Любая непрерывная на интервале (a, b) функция, имеет на этом интервале первообразную.

4. Основные свойства неопределенного интеграла.

$$1. \int df(x) = f(x) + C, C - \text{константа}$$

$$2. \int k f(x) dx = k \int f(x) dx, \text{ где } k - \text{константа}$$

3. Если $f(x)$ и $g(x)$ имеют первообразные, то функция $f(x) \pm g(x)$ тоже имеет первообразную и

$$\int (f(x) \pm g(x)) dx = \int f(x) dx \pm \int g(x) dx$$

4. Если $F'(x) = f(x)$ и $x = \varphi(t)$ – дифференцируемая функция, то $f[\varphi(t)]\varphi'(t)$ также имеет первообразную, причем $\int f[\varphi(t)]\varphi'(t) dt = F[\varphi(t)] + C$. То есть, если $\int f(x) dx = F(x) + C$, $u = \varphi(x)$, то $\int f(u) du = F(u) + C$.

5. Метод замены переменной.

Метод замены переменной (подстановки) основан на свойстве 4 неопределенного интеграла, то есть если $F(x)$ – первообразная функции $f(x)$, то при условии дифференцируемости функции $\varphi(x)$ справедлива формула

$$\int f(\varphi(x))\varphi'(x) dx = F(\varphi(x)) + C \text{ или } \int f(\varphi(x)) d(\varphi(x)) = F(\varphi(x)) + C.$$

6. Определение определенного интеграла.

Пусть на $[a, b]$ задана функция $y = f(x)$. Разобьем $[a, b]$ на части $[x_{i-1}, x_i]$, $i = 1, n$, выберем точки $\xi_i \in [x_{i-1}, x_i]$ и составим **интегральную сумму** $\sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$.

Определенным интегралом от $f(x)$ на $[a, b]$ называется предел ее интегральной суммы при $\max \Delta x_i \rightarrow 0$, если он существует, конечен и не зависит от способа разбиения $[a, b]$ на отрезки $[x_{i-1}, x_i]$ и от выбора $\xi_i \in [x_{i-1}, x_i]$.

Обозначение $\int_a^b f(x) dx = \lim_{\max \Delta x_i \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(\xi_i) \Delta x_i$. a, b – нижний и верхний пределы интегрирования, $f(x)$ – подынтегральная функция.

7. Основные свойства определенного интеграла.

$$1. \int_a^b (f(x) \pm \varphi(x)) dx = \int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b \varphi(x) dx.$$

$$2. \text{ Если } k = \text{const, то } \int_a^b k f(x) dx = k \int_a^b f(x) dx.$$

$$3. \int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx.$$

$$4. \int_a^a f(x) dx = 0.$$

$$5. \int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx, \quad a < c < b.$$

$$6. f(x) \leq \varphi(x) \quad \forall x \in [a, b] \Rightarrow \int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b \varphi(x) dx.$$

$$7. \text{ Теорема о среднем: } f(x) \in C_{[a,b]} \Rightarrow \exists \xi \in [a,b]: \int_a^b f(x) dx = f(\xi)(b-a)$$

8. Несобственные интегралы первого рода.

Несобственным интегралом $\int_a^\infty f(x) dx$ $\left(\int_{-\infty}^b f(x) dx \right)$ от непрерывной на $[a, \infty)$ $((-\infty, b])$ функции $f(x)$ называется $\int_a^\infty f(x) dx = \lim_{b \rightarrow \infty} \int_a^b f(x) dx$ $\left(\int_{-\infty}^b f(x) dx = \lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^b f(x) dx \right)$.

Если пределы существуют и конечны, то интегралы называются сходящимися, в противном случае – расходящимися.

Несобственным интегралом от непрерывной на $(-\infty, \infty)$ функции $f(x)$ называется $\int_{-\infty}^\infty f(x) dx = \int_{-\infty}^c f(x) dx + \int_c^\infty f(x) dx$. Он сходится, если сходятся оба интеграла справа и расходится, если расходится хотя бы один из них.

9. Вычисление площадей плоских фигур.

1) Если фигура D имеет границу ∂D : $y=f(x)$, $x=a$, $x=b$ ($a < b$), $f(x) \in C_{[a,b]}$. и $f(x) > 0$ на $[a, b]$, то D – криволинейная трапеция и $S_D = \int_a^b f(x) dx$.

2) Если $f(x) < 0$ на $[a, b]$, расположена ниже оси OX , то $S_D = \int_a^b |f(x)| dx$.

3) Если фигура D имеет границу ∂D : $y=f_1(x)$, $y=f_2(x)$ ($f_1(x) \leq f_2(x)$) $x=a$, $x=b$ ($a < b$). Площадь $S_D = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx$.

4) В общем случае площадь вычисляется по формуле

$$S_D = \int_a^b |f_2(x) - f_1(x)| dx.$$

10. Вычисление объемов тел.

Если криволинейная трапеция D с границей ∂D : $y=y(x)$, $x=a$, $x=b$ ($a < b$), $y=0$ вращается вокруг оси OX , тогда объем полученного тела вращения равен $V_x = \pi \int_a^b [y(x)]^2 dx$.

Если криволинейная трапеция D с границей ∂D : $x=x(y)$, $y=c$, $y=d$ ($c < d$), $x=0$ вращается вокруг оси OY , тогда $V_y = \pi \int_c^d [x(y)]^2 dy$.

11. Интегрирование заменой переменной и по частям.

Замена переменной. Пусть $f(x) \in C_{[a,b]}$, функция $x=\varphi(t)$, переводящая $[\alpha, \beta]$ в $[a, b]$, $\varphi(\alpha)=a$, $\varphi(\beta)=b$, непрерывно дифференцируема на $[\alpha, \beta]$. Тогда

$$\int_a^b f(x) dx = \int_{\alpha}^{\beta} f[\varphi(t)] \varphi'(t) dt.$$

Интегрирование по частям $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$.

12. Основные понятия о дифференциальных уравнениях ОДУ I порядка.

Дифференциальным уравнением называется уравнение относительно независимых переменных, искомой функции и ее производных различных порядков. Порядком дифференциального уравнения называется порядок старшей производной, входящей в него.

Если искомая функция зависит от одной переменной, то такое дифференциальное уравнение называется *обыкновенным*.

Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид $F(x, y, y') = 0$.

Функция $y=\varphi(x)$, определенная и дифференцируемая на интервале (a, b) , называется *решением уравнения* на этом интервале, если она обращает это уравнение в тождество.

13. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными – обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка, приводящееся к виду $f_1(x)dx = f_2(y)dy$.

14. Линейные ДУ I порядка.

Линейным дифференциальным уравнением первого порядка называется уравнение, имеющее вид $y' + p(x)y = q(x)$, где $p(x)$ и $q(x)$ – непрерывные функции, $y=y(x)$ – искомая функция.

Решение линейного уравнения может быть найдено с помощью подстановки $y=u(x)v(x)$, где $u(x)$ – неизвестная функция, $v(x)$ – ненулевое частное решение уравнения с разделяющимися переменными: $v'(x) + p(x)v = 0$. Функция $u(x)$ будет удовлетворять уравнению $u'(x)v(x) = q(x)$.

15. Основные понятия об ОДУ II порядка.

Обыкновенным дифференциальным уравнением второго порядка называется уравнение вида $F(x, y, y', y'')=0$.

Задача нахождения решения уравнения, удовлетворяющего начальным условиям $y(x_0)=y_0, y'(x_0)=y'_0$ называется *задачей Коши*.

Общим решением обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка называется функция $y=\varphi(x, c_1, c_2)$, c_1, c_2 – произвольные постоянные, при условиях:

- 1) она является решением этого уравнения при $\forall c_1, c_2$.
- 2) при $\forall$ начальных условиях $y|_{x=x_0}=y_0, y'|_{x=x_0}=y'_0 \exists!$ значения $c_1=c_{10}, c_2=c_{20}$, что $y=\varphi(x, c_{10}, c_{20})$ удовлетворяет данным начальным условиям, точка $(x_0, y_0, y'_0) \in D$ – области существования и единственности решения.

16. ОДУ II порядка, допускающие понижение порядка.

Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка – уравнения, решение которых можно заменой переменных свести к решению уравнений первого порядка.

К ним относятся: а) $y''=f(x, y')$, б) $y''=f(y, y')$.

В случае а) делают замену $y'=p, p=p(x), y''=p', p=p(y)$,

$$y'' = \frac{dp}{dy} \cdot \frac{dy}{dx} = p' \cdot p.$$

17. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) II порядка с постоянными коэффициентами.

Линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка называется обыкновенное дифференциальное уравнение второго порядка, линейное относительно y, y', y'' ,

$$y'' + py' + qy = 0, p, q = \text{const}.$$

Составим характеристическое уравнение $k^2 + pk + q = 0$. В зависимости от дискриминанта $D = p^2 - 4q$ возможны случаи:

1. $D > 0$, характеристическое уравнение имеет два различных действительных корня $k_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q}$. Общее решение однородного уравнения будет иметь вид $y = c_1 e^{k_1 x} + c_2 e^{k_2 x}$.

2. $D = 0$. Действительный корень $k = -p/2$ кратности два. $y = c_1 e^{kx} + c_2 x e^{kx}$ или $y = e^{kx}(c_1 + c_2 x)$ – общее решение однородного уравнения.

3. $D < 0$, характеристическое уравнение имеет два комплексно–

сопряженных корня $k_{1,2}=\alpha\pm i\beta$, где $\alpha = -p/2$, $\beta = \sqrt{q - \frac{p^2}{4}}$.

Общее решение однородного уравнения $y=c_1e^{\alpha x}\cos\beta x + c_2 e^{\alpha x}\sin\beta x$ или $y=e^{\alpha x}(c_1\cos\beta x + c_2\sin\beta x)$.

Примеры задач рубежного контроля (2 семестр)
(в экзаменационный билет входит 3 задачи)

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

1. Найти модуль комплексного числа $z = \sqrt{3} + i$.

Ответ: 2

2. Записать в алгебраической форме комплексное число $2 \cdot e^{i\pi}$.

Ответ: -2

3. Записать в алгебраической форме комплексное число $3 \cdot (\cos \frac{\pi}{2} + i \sin \frac{\pi}{2})$.

Ответ: $3i$

4. Найти значение выражения $(7 + i)(2 - i)$.

Ответ: $15-5i$

5. Найти значение выражения $5i^6 - 7i^{25}$.

Ответ: $-5-7i$

6. Вычислить интеграл $\int \sin^2 x dx$.

Ответ: $0,5x - 0,25\sin 2x + c$

7. Вычислить интеграл $\int \frac{(6x+2)dx}{x(x-1)}$

Ответ: $-2\ln x + 8\ln(x-2) + c$

8. Вычислить интеграл $\int_0^{\pi/3} \sin x \cos^3 x dx$

Ответ: 15/64

9. Вычислить интеграл $\int \frac{9dx}{(x-4)(x+5)}$

Ответ: $\ln(x-4)-\ln(x+5)+c$

10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y = x^3 - x$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.

Ответ: 2,25

11. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
 $y = 2x$, $y = -x$, $x = -1$.

Ответ: 1,5

12. Вычислить $\iint_D (2y+1)dx dy$, где $D: 0 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1$.

Ответ: 2

13. Найти площадь фигуры, ограниченной прямыми $x = 0$, $y = 0$, $x + y = 1$.

Ответ: 0,5

14. Найти общее решение дифференциального уравнения $\sin^2 x \cdot y' = 1$.

Ответ: $y = -ctgx + c$

15. Найти решение задачи Коши: $x^2 \cdot y' = \sin^2 y$; $y(1) = \frac{\pi}{4}$;

Ответ: $ctgy = 1/x$

16. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка: $y'' + 16y = 0$; $y(0) = 5$; $y'(0) = 4$

Ответ: $y = 5\cos 4x + \sin 4x$

Пример экзаменационного билета для экзамена 3-го семестра

Специальность: 33.05.01 «Фармация»

(код и наименование)

Специализация: «Промышленная фармация»

(наименование)

Семестр 3

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____ В.А. Жихарев

« ____ » _____ 20__ г.

Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Математика»

1. Формула Грина.

2. Примеры распределения непрерывных СВ.

3. Является ли соленоидальным поле $\vec{F}(x, y, z) = \left\{ -3x + 2yz^5; \sqrt{x}z + 6y; \frac{x}{\sqrt[4]{y}} - 3z \right\}$?

4. Определить область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+1} (x-3)^n$.

5. В первой урне 3 белых и 7 черных шара, во второй – 5 белых и 15 черных. Из наудачу взятой урны вынули шар. Какова вероятность того, что он белый?

6. Вычислить $D(x+y)$, если случайные величины x и y имеют распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1/4 & 0 \leq x \leq 4, \\ 0 & x > 4 \end{cases}, \quad f(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}4} \exp\left\{-\frac{(y-3)^2}{32}\right\}.$$

Критерии оценки экзамена

Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов, минимальный балл 24. Из них:

- вопрос 1 – max 7 баллов, min – 4,2 балла;
- вопрос 2 – max 7 баллов, min – 4,2 балла;
- вопрос 3 – max 7 баллов, min – 4,2 балла;
- вопрос 4 – max 7 баллов, min – 4,2 балла;
- вопрос 5 – max 6 баллов, min – 3,6 балла;
- вопрос 6 – max 6 баллов, min – 3,6 балла.

Теоретические вопросы рубежного контроля № 3 (3 семестр)
(в экзаменационный билет входят два теоретических вопроса)

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

1.Вычисление криволинейного интеграла II рода.

Криволинейным интегралом второго рода по координатам от функций $P(x, y), Q(x, y)$ по кривой L называется:

$$\int_L P(x, y)dx + Q(x, y)dy.$$

Если кривая L задана параметрическими уравнениями: $x = x(t), y = y(t), \alpha \leq t \leq \beta$, причем $x(t), y(t)$ непрерывно дифференцируемы на $[\alpha, \beta]$, тогда

$$\int_L P(x, y)dx + Q(x, y)dy = \int_{\alpha}^{\beta} P(x(t), y(t))x'(t)dt + Q(x(t), y(t))y'(t)dt$$

Если кривая L задана на плоскости уравнением: $y = y(x), a \leq x \leq b$, причем $y = y(x)$ - непрерывно дифференцируемая функция на $[a, b]$, тогда

$$\int_L P(x, y)dx + Q(x, y)dy = \int_a^b (P(x, y(x)) + Q(x, y(x))y'(x))dx$$

2.Свойства криволинейного интеграла II рода.

$$1) \int_{\overset{\cup}{AB}} P(x, y)dx + Q(x, y)dy = - \int_{\overset{\cup}{BA}} P(x, y)dx + Q(x, y)dy$$

$$2) \int_{\overset{\cup}{AB}} Pdx + Qdy = \int_{\overset{\cup}{AC}} Pdx + Qdy + \int_{\overset{\cup}{CB}} Pdx + Qdy$$

3. Пусть кривая L является замкнутой, ограничивающей некоторую область D . Если $D = D_1 + D_2$, $\partial D_1 = L_1$, $\partial D_2 = L_2$, то

$$\oint_L Pdx + Qdy = \oint_{L_1} Pdx + Qdy + \oint_{L_2} Pdx + Qdy$$

3.Скалярное поле и его характеристики.

Множество D точек M пространства $\mathbf{R}^2$ ($\mathbf{R}^3$) вместе с соответствующими этим точкам числами, заданными функцией $u(M)$, называется **скалярным полем (СП)**, функция $u(M)$ - **функцией поля**. Если $D \subseteq \mathbf{R}^2$, то поле плоское, если $\Omega \subseteq \mathbf{R}^3$ - пространственное.

Теорема. Если функция СП $u(x, y, z)$ дифференцируема в Ω и

$\bar{l} = \{\cos\alpha, \cos\beta, \cos\gamma\}$, то производная по этому направлению равна

$$\frac{\partial u}{\partial \ell} = \frac{\partial u}{\partial x} \cos\alpha + \frac{\partial u}{\partial y} \cos\beta + \frac{\partial u}{\partial z} \cos\gamma$$

Градиентом поля $u(M)$ в т. $M \in \Omega$ дифференцируемой в Ω функции $u(x, y, z)$ называется вектор $\text{grad} u = \frac{\partial u}{\partial x} \bar{i} + \frac{\partial u}{\partial y} \bar{j} + \frac{\partial u}{\partial z} \bar{k}$

4. Векторное поле. Дивергенция.

Пусть в каждой т. $M(x, y, z) \in \Omega$ задан вектор $\bar{v} = v_x(M) \bar{i} + v_y(M) \bar{j} + v_z(M) \bar{k}$. **Векторное поле (ВП) функции $\bar{v}(M)$** - множество Ω т. M пространства $\mathbf{R}^3$ вместе с соотнесенными к этим точкам векторами $\bar{v}(M)$.

Если $v_x(M)$, $v_y(M)$, $v_z(M)$ непрерывны в Ω вместе со своими частными производными, то для ВП $\bar{v}(M) = \{v_x(M), v_y(M), v_z(M)\}$ в Ω справедлива формула $\text{div} \bar{v}(M) = \frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = \nabla \bar{v}(M)$.

5. Ротор и циркуляция векторного поля

Ротором (вихрем) векторного поля $\bar{v}(M)$, $M \in \Omega$ называется вектор $\text{rot} \bar{v}(M) = \left(\frac{\partial v_z}{\partial y} - \frac{\partial v_y}{\partial z} \right) \bar{i} + \left(\frac{\partial v_x}{\partial z} - \frac{\partial v_z}{\partial x} \right) \bar{j} + \left(\frac{\partial v_y}{\partial x} - \frac{\partial v_x}{\partial y} \right) \bar{k}$.

Циркуляцией Π_L векторного поля $\bar{v}(M)$, $M \in \Omega$ по замкнутому контуру $L \subset \Omega$ называется $\Pi_L = \oint_L \bar{v}(M) d\bar{r} = \oint_L v_x dx + v_y dy + v_z dz$

6. Понятие числового ряда (ч.р.) и его суммы.

Числовым рядом называется выражение, полученное последовательным сложением членов числовой последовательности

$$a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots,$$

n -й частичной суммой ряда называется $S_n = a_1 + a_2 + \dots + a_n$.

Числа $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ - члены ряда, a_n - общий член. Коротко ряд записывают

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n.$$

Ряд называется **сходящимся**, если существует конечный предел $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n$, являющийся суммой ряда.

7. Необходимый признак сходимости, предельный признак сравнения.

Необходимый признак сходимости числового ряда:

Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ сходится, то $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$.

Предельный признак сравнения:

Если для $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, $\sum_{n=1}^{\infty} b_n$ с неотрицательными членами предел отношения общих членов этих рядов равен конечному, отличному от нуля числу A :
 $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n} = A$, где $A \neq 0$ или ∞ , то оба ряда сходятся или расходятся одновременно.

8. Признак Даламбера.

Признак Даламбера: Если для знакоположительного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = l, \text{ то } \begin{cases} l < 1, \text{ то ряд сходится,} \\ l > 1, \text{ то ряд расходится,} \\ l = 1, \text{ то сомнительный случай.} \end{cases}$$

9. Знакопередающиеся ч.р. Признак Лейбница.

Знакопередающимися называют числовой ряд вида

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot a_n, \text{ где } a_n \geq 0 \text{ для всех } n \in N.$$

Признак Лейбница:

Если для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot a_n$ выполняются условия:

- 1) $a_1 > a_2 > \dots > a_n > \dots$,
- 2) $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$, то этот ряд сходится, причем его сумма $S > 0$ и $S \leq a_1$.

10. Знакопеременные ч.р. Абсолютная и условная сходимости.

Знакопеременным ч.р. называется ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$, который содержит как положительные, так и отрицательные члены.

Знакопеременный ч.р. $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ называется **абсолютно сходящимся**, если сходится ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$ и условно сходящимся, если он сходится, хотя ряд $\sum_{n=1}^{\infty} |u_n|$ расходится.

11. Понятия пространства элементарных событий и случайного

события. Основные формулы комбинаторики.

Элементарное событие ω - возможный исход опыта. **Пространство (множество) элементарных событий** Ω - совокупность всех элементарных событий данного опыта: $\Omega = \{\omega_i\}$.

Перестановки из n элементов – соединения из n элементов, отличающиеся порядком их следования. **Размещения из n элементов по m ($m \leq n$)** - соединения из m элементов, составленные из данных n элементов, отличающихся друг от друга либо самими элементами, либо их порядком. **Сочетания из n элементов по m ($m \leq n$)** - соединения из m элементов, составленных из данных n элементов, отличающиеся друг от друга хотя бы одним элементом.

Число перестановок из n элементов: $P_n = n!$, число размещений из n элементов по m : $A_n^m = \frac{n!}{(n-m)!}$, число сочетаний из n элементов по m : $C_n^m = \frac{n!}{(n-m)! m!}$.

12. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность.

Теорема. A и B - несовместные события $\Rightarrow P(A+B) = P(A) + P(B)$,
в общем случае $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$.

Следствие. $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.

Вероятность события A в предположении, что произошло событие B , называется **условной вероятностью** и обозначается $P(A/B)$. События A и B называются **независимыми**, если предположение о том, что произошло одно из них, не влияет на вероятность другого, т.е. $P(A/B) = P(A)$, $P(B/A) = P(B)$.

Теорема. Вероятность $P(AB)$ совместного наступления событий A и B вычисляется по формуле $P(AB) = P(B)P(A/B)$. Если события A и B независимы, то $P(AB) = P(A)P(B)$.

13. Схема испытаний Бернулли.

Пусть опыт повторяется n раз, испытания независимы, в результате каждого может наступить событие A с вероятностью $P(A) = p$. Тогда $P(\bar{A}) = q = 1 - p$.

Вероятность $P_n(m)$ того, что событие A произойдет при n испытаниях m раз равна $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ - **формула Бернулли**.

14. Дискретные случайные величины. Закон распределения.

Пусть с экспериментом связано пространство элементарных событий $\Omega = \{\omega\}$.

Дискретной случайной величиной (СВ) ξ называется функция

$\xi(\omega), \omega \in \Omega, \xi \in \mathbf{R}$. Область ее возможных значений состоит из конечного или счетного числа точек.

Закон распределения случайной величины - соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими этим значениям вероятностями.

Закон распределения дискретной СВ может быть задан в виде ряда распределения.

Пусть $P(\xi=x_i)$ вероятность, что ξ примет значение x_i .

Ряд распределения дискретной СВ ξ - закон распределения, заданный в виде таблицы значений $\xi = x_i, i=1,2,\dots,n,\dots$ и вероятностей $p_i=P(\xi=x_i); \sum_i p_i = 1$:

ξ	x_1	x_2	$\dots$	x_n	$\dots$
P	p_1	p_2	$\dots$	p_n	$\dots$

15. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Математическим ожиданием дискретной СВ $\xi = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ с законом распределения $P(\xi=x_i)=p_i$ называется $M(\xi) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$.

Дисперсией СВ ξ называется $D(\xi) = M[(\xi - M(\xi))^2]$. **Средним квадратичным отклонением** СВ ξ называется $\sigma(\xi) = \sqrt{D(\xi)}$.

Для дискретной СВ $\xi = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ $D(\xi) = \sum_{i=1}^n (x_i - M(\xi))^2 p_i$.

16. Свойства математического ожидания и дисперсии.

Свойства математического ожидания:

1. Математическое ожидание постоянной равно ей самой: $M(c)=c, c=\text{const}$.

2. $M(k\xi)=kM(\xi), k=\text{const}$.

3. $M(\xi+\eta)=M(\xi)+M(\eta)$, где ξ, η - СВ.

Свойства дисперсии:

1. $D(c)=0, c=\text{const}$;

2. $D(k\xi)=k^2D(\xi), k=\text{const}$.

Примеры задач рубежного контроля (3 семестр) (в экзаменационный билет входит 4 задачи)

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические,

1. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\int_L xy dx + x^2 dy$, где L :

$y = 2x^2$ от точки $A(0; 0)$ до точки $B(1; 2)$.

Ответ: 1,5

2. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\int_L x dy - y dx$, где L :

$y = x^3$, $0 \leq x \leq 2$.

Ответ: 8

3. Найти $\overline{gradu}$ для скалярного поля $u = x^2 + y^2 - z^2$, $M_0(1; -1; 2)$.

Ответ: (2, -2, -4)

4. Вычислить $\overline{divv}(M_0)$, если векторное поле $\overline{v}(x, y, z) = \{5; 3xy; x^3 - z\}$ и $M_0(2; 4; 1)$.

Ответ: 5

5. Найти радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n(n+1)}$.

Ответ: 2

6. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попасть в цель для первого и второго соответственно 0,8 и 0,75. Какова вероятность того, что оба попадут?

Ответ: 0,6

7. В ящике 4 старых и 3 новых инструментов. Наугад взяли два. Какова вероятность, что они новые?

Ответ: 1/7

8. Для двух химических реакторов вероятности выхода из строя за время T равны: 0,05 и 0,15. Найти вероятность выхода из строя обоих реакторов за время T .

Ответ: 0,0075

9. С первого автомата на сборку поступает 80 %, со второго – 20 % деталей,

причем вероятность брака для автоматов: $p_1 = 0,002$ и $p_2 = 0,003$. Вычислить вероятность того, что взятая наугад деталь бракованная.

Ответ: 0,0022

10. В первой урне 3 белых и 7 черных шара, во второй – 5 белых и 15 черных. Из наудачу взятой урны вынули шар. Какова вероятность того, что он белый?

Ответ: 0,275

11. Вычислить $M(3x - 1)$, если случайная величина x имеет распределение:

X	-1	1	2	3
P	0,2	0,3	0,1	0,4

Ответ: 3,5

12. Вычислить вероятность того, что случайная величина x попадает в интервал $[2, 8]$, если плотность вероятности $f(x)$ имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 1 \\ \frac{3}{14} x^{1/2} & 1 \leq x \leq 4 \\ 0 & x > 4 \end{cases}$$

Ответ: 1

13. Вычислить $M(2x+3)$, если случайная величина x имеет плотность вероятности $f(x)$ имеет вид:

$$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{32}}$$

Ответ: 9

14. Вычислить $D(2x+5)$, если случайная величина x имеет плотность распределения вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 2 \\ 1/5 & 2 \leq x \leq 7 \\ 0 & x > 7 \end{cases}$$

Ответ: 25/3

15. Вычислить $M(x+5y)$, если случайные величины x и y имеют распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 4 \\ 1/3 & 4 \leq x \leq 7 \\ 0 & x > 7 \end{cases} \text{ и } f(y) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y+9)^2}{50}}$$

Ответ: -39,5

16. Вычислить $D(x+y)$, если случайные величины x и y имеют распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x < 0 \\ 1/4 & 0 \leq x \leq 4 \\ 0 & x > 4 \end{cases}, \quad f(y) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-6)^2}{32}}$$

Ответ: 28