

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 24.05.2023 13:28:47

Уникальный идентификатор:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Приложение 8

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»**  
**ЗГУ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**

**«Прикладная математика»**

**Факультет:** горно-технологический (ГТФ)

**Направление подготовки:** 08.04.01 «Строительство»

**Направленность (профиль):** Производство строительных материалов, изделий и конструкций

**Уровень образования:** магистратура

Кафедра Физико-математических дисциплин

Разработчик ФОС:

доцент, к.ф.-м.н.

(должность, степень, ученое звание)

Сотников А.И.

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол от 06.06.2022 г. № 9

Заведующий кафедрой

С.Х. Шигалугов

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Общепрофессиональные (ОПК)	
<b>ОПК-1</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1. Составляет математические модели, описывающие изучаемый процесс и явления, выбирает и обосновывает начальные и граничные условия при решении задач профессиональной деятельности.
<b>ОПК-3</b> Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и Жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.	ОПК-3.1. Выбирает фундаментальные законы, собирает и систематизирует информацию описывающую изучаемый процесс или явление основываясь на опыте решения научно-технических задач в сфере профессиональной деятельности, в том числе с применением математических методов.

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения	Наименование оценочного средства	Форма оценивания
Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1	Тестовые задания	письменно
Численные методы. Интерполяция. Аппроксимация. Оптимизация	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1	Тестовые задания	письменно
Дифференциальные уравнения. Численные методы решения дифференциальных уравнений.	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1	тестовые задания;	письменно
Зачет (очная, заочная форма обучения)	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

**1. Перечень контрольно-оценочных средств (КОС)**

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие контрольно-оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся:

Таблица 3. Перечень контрольно-оценочных средств

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания*	Критерии оценивания**
----------------------------------	------------------	-------------------	-----------------------

<b>Промежуточная аттестация в форме «Зачета» (для очной и заочной формы обучения)</b>				
1.	Тестовые задания к зачету в форме тестирования	1 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию	Зачтено/ не зачтено
2.	Контрольные вопросы к зачету	1 семестр	Освоил/ не освоил компетенцию	Зачтено/ не зачтено

### **Критерии промежуточной аттестации**

#### **Критерии выставления аттестации «зачтено», «не зачтено»:**

- **«Зачтено»** выставляется обучающемуся, если он показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.

- **«Не зачтено»** выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

### **2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

#### **2.1. Задания для текущего контроля успеваемости**

Для очной, заочной формы обучения  
Расчетные задания для текущего контроля

Расчетная работа №1

Примерные темы.

1. Основные принципы математического моделирования.
2. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, аэродинамике.
3. Универсальность математических моделей.
4. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
5. Вариационные принципы построения математических моделей.
6. Методы исследования математических моделей. Устойчивость.
7. Проверка адекватности математических моделей.
8. Математические модели в научных исследованиях.
9. Математические модели в строительной механике.
10. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
11. Численное дифференцирование и интегрирование.
12. Численные методы поиска экстремума.
13. Вычислительные методы линейной алгебры.
14. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
15. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов.

Расчетная работа №2

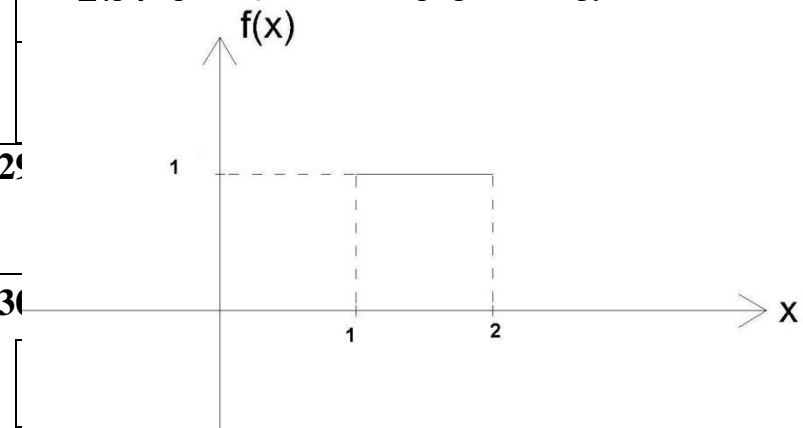
Примерные темы.

1. Вычислительный эксперимент.
2. Принципы проведения вычислительного эксперимента.
3. Модель, алгоритм, программа.
4. Пакеты прикладных программ.

## 2.2. Задания для промежуточной аттестации

### Тестовые задания

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)				Индикатор				
<b>Вариант 1</b>								
<p>1. При игре в кости, игрок бросает сразу три игральных кости. Предположим, что для выигрыша ему необходимо набрать 20 очков. С какой вероятностью, можно утверждать, что он наберет 20 очков при одном броске.....</p>				<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>				
<p>2. Супружеская пара не может решить, куда они пойдут на выходные, в кино или театр, поэтому решили бросить монету. С какой вероятностью, можно утверждать, что они посетят хотя бы одно из этих мест....</p>				<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>				
<p>3. Выпадение сектора Zero, при игре в рулетку составляет <math>\frac{1}{37}</math>. Игрок делает ставку на Zero, с какой вероятностью, его ставка проигрывает</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1) 1</td> <td>2) 0</td> <td>3) <math>\frac{36}{37}</math></td> <td>4) <math>\frac{18}{37}</math></td> </tr> </table>				1) 1	2) 0	3) $\frac{36}{37}$	4) $\frac{18}{37}$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) 1	2) 0	3) $\frac{36}{37}$	4) $\frac{18}{37}$					
<p>4. В урне 10 белых шаров и 20 черных. Наугад извлекаем два шара. С какой вероятностью, можно утверждать, что среди них хотя бы один белый... (ответ округлить до сотых)</p>				<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>				
<p>5. Уравнение <math>y'' + 21y' - 8y = 0</math> является ...</p> <p>1) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами</p> <p>2) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными</p> <p>3) Дифференциальным уравнением Бернулли</p> <p>4) Линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами</p>				<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>				
<p>26. Дано дифференциальное уравнение <math>(x - 1)y' = y</math> при <math>y(0) = 0</math>. Укажите букву, из пяти интегральных кривых изображенных на графике, соответствующую той кривой, которая определяет решение этого уравнения.</p>				<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>				
<p>6. Общее решение дифференциального уравнения <math>y' = 2x^2y</math> имеет вид ...</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1) <math>y = e^{\frac{2x^3}{3}}</math></td> <td>2) <math>y = c \cdot e^{\frac{2x^3}{3}}</math></td> <td>3) <math>y = \frac{2c}{x^3}</math></td> <td>4) <math>y = 3e^{x^2} + c</math></td> </tr> </table>				1) $y = e^{\frac{2x^3}{3}}$	2) $y = c \cdot e^{\frac{2x^3}{3}}$	3) $y = \frac{2c}{x^3}$	4) $y = 3e^{x^2} + c$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) $y = e^{\frac{2x^3}{3}}$	2) $y = c \cdot e^{\frac{2x^3}{3}}$	3) $y = \frac{2c}{x^3}$	4) $y = 3e^{x^2} + c$					
<p>7. Частное решение дифференциального уравнение <math>xy' + y = 3</math> при <math>y(1)=0</math> имеет вид</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1) <math>xy=x-y</math></td> <td>2) <math>y = 3(x - 1)</math></td> <td>3) <math>xy=3(x-1)</math></td> <td>4) <math>y = 3(1 - x)</math></td> </tr> </table>				1) $xy=x-y$	2) $y = 3(x - 1)$	3) $xy=3(x-1)$	4) $y = 3(1 - x)$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) $xy=x-y$	2) $y = 3(x - 1)$	3) $xy=3(x-1)$	4) $y = 3(1 - x)$					

<p><b>27.</b> Обусловленная вероятность вопроса программы из 20 вопросов имеет вид: <math>y = \frac{1}{216} \sin 6x + \frac{c_1}{2} x^2 + c_2 x + c_3</math>. Вероятность того, что студент ответит не менее чем на два вопроса из трех можно вычислить по формуле: <math>c</math></p>	<p>2) <math>y = -\sin 6x + \frac{c_1}{2} x^2 + c_2 x + c_3</math></p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>														
<p>1) <math>\frac{C_{14}^2 \cdot C_6^1}{C_{20}^3}</math></p>																
<p>3) <math>y = \frac{1}{216} \sin 6x + \frac{c_1}{2} x^2 + c_2 x + c_3</math></p>	<p>4) <math>y = -\frac{1}{216} \sin 6x + \frac{c_1}{2} x^2 + c_2 x + c_3</math></p>															
<p><b>9.</b> Случайная величина X имеет следующий закон распределения</p> <table border="1" data-bbox="199 481 1133 560"> <tr> <td><math>X_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td><math>P_i</math></td> <td>0,2</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>Математическое ожидание <math>M[X] = \dots</math></p>	$X_i$	1	2	3	4	5	6	$P_i$	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1 ОПК- 3.1</p>
$X_i$	1	2	3	4	5	6										
$P_i$	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3										
<p><b>10.</b> Научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми называют</p>	<p>1) Интерполяция 2) Экстраполяция 3) Аппроксимация 4) Оптимизация</p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>														
<p><b>28.</b> В денежно-вещевой лотерее на серию в 100 билетов</p>		<p>ОПК- 1.1</p>														
<p><b>11.</b> Приобретая 12 денежных и 8 вещевых выигрышных билетов, можно выиграть 1000 рублей. Вероятность того, что из трех купленных билетов хотя бы один окажется выигрышным можно вычислить по формуле:</p>	<p>1) Интерполяция 2) Экстраполяция 3) Аппроксимация 4) Оптимизация</p>	<p>ОПК- 3.1 ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>														
<p><b>12.</b> Закон распределения задан функцией плотности:</p> $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{C_{20}^2 + C_{80}^1}{C_{100}^3} \cdot 3^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$ <p>Найти <math>M[5x^3 + 2] = \dots</math></p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>														
<p><b>13.</b> Закон распределения задан графически функцией плотности:</p>																
 <p>Найти <math>M[2x+1] = \dots</math></p> <p>Найти <math>M[2x+1] = \dots</math> уравнением первого порядка</p>	<p>чисел 2,4,6,8,10. Вероятность того, что равна... имися</p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1 ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>														
<p><b>14.</b> Найти частное решение неоднородного линейного дифференциального уравнения первого порядка</p>	<p>4) Уравнение Бернулли 2) самое большое из возможных чисел</p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>														

<p>31. Дано дифференциальное уравнение <math>xy' = 2y</math>. Число, которому соответствует наибольшая вероятность при <math>y(1) = 1</math>.</p>		
<p>15. Площадь гистограммы относительных частот равна... интегральных кривых изображенных на графике той, которая определяет решение</p>		<p>ОПК-1.1 ОПК-3.1</p>
<p>16. Пусть случайная величина задана функцией распределения этого уравнения.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0 \\ 3x^2 + 2x & \text{если } 0 < x \leq \frac{1}{3} \\ 1 & \text{если } x > \frac{1}{3} \end{cases}$		<p>ОПК- 3.1 ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>Найти математическое ожидание <math>M[54x] =</math></p>		<p>ОПК- 1.1</p>
<p>17. Общее решение дифференциального уравнения <math>\frac{dy}{y} = x dx</math> имеет вид</p>		<p>ОПК- 3.1</p>
<p>18. Для нахождения вероятности того, что событие А наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, рационально использовать</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>1) Формулу Бернулли <math>y = \frac{x^2}{2} + c</math></p>	<p>3) <math>-\frac{1}{y} = x^2 + c</math></p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>2) Формулу Пуассона</p>	<p>4) <math>-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c</math></p>	
<p>3) Локальную теорему Муавра-Лапласа</p>		
<p>4) Интегральную теорему Муавра-Лапласа</p>		
<p>33. Частное решение дифференциального уравнения <math>(x^2 - 1)y' = 2xy</math> при <math>y(2) = 6</math> имеет вид</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>1) <math>\ln x^2 - 1  = c</math></p>	<p>2) <math>2(x^2 - 1)</math></p>	<p>ОПК- 1.1</p>
<p>2) <math>2(x^2 - 1)</math></p>	<p>3) <math>x^2 + 2</math></p>	<p>ОПК-3.1</p>
<p>3) <math>x^2 + 2</math></p>	<p>4) <math>\frac{x^2 + 8}{2}</math></p>	
<p>4) <math>\frac{x^2 + 8}{2}</math></p>		
<p>34. Общее решение дифференциального уравнения <math>y''' = x + 2</math> имеет вид</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>1) <math>y = \frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + c_1x + c_2</math></p>	<p>2) <math>y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x + c_3</math></p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>2) <math>y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x + c_3</math></p>	<p>3) <math>y = x^4 + x^3 + c_1x^2 + c_2x + c_3</math></p>	
<p>3) <math>y = x^4 + x^3 + c_1x^2 + c_2x + c_3</math></p>	<p>4) <math>y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + c</math></p>	
<p>4) <math>y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + c</math></p>		
<p>35. Бессебна оценка математического ожидания <math>M(X)</math> по выборке объема <math>n=50</math>:</p>		
<p>1) <math>\frac{11}{4}</math></p>	<p>2) <math>\frac{12}{19}</math></p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>2) <math>\frac{12}{19}</math></p>	<p>3) <math>\frac{14}{20}</math></p>	
<p>3) <math>\frac{14}{20}</math></p>	<p>4) <math>\frac{15}{7}</math></p>	
<p>4) <math>\frac{15}{7}</math></p>		
<p>19. Имеется выборка из 100 элементов. Если изменить выборочную дисперсию <math>D_x</math> в два раза, то изменится выборочная дисперсия <math>D_y</math> в</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>1) увеличится в два раза</p>	<p>2) не изменится</p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>2) не изменится</p>	<p>3) увеличится в четыре раза</p>	
<p>3) увеличится в четыре раза</p>	<p>4) увеличится на четыре единицы</p>	
<p>4) увеличится на четыре единицы</p>		
<p>23. Дан доверительный интервал (32,06; 41,18) для оценки математического ожидания <math>\mu</math> нормально распределенного количественного признака. Тогда</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>36. Укажите математическое ожидание <math>M(X)</math> дискретной случайной величины <math>X</math>, определенной законом распределения</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>1) 0,71</p>	<p>2) 0,5</p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>2) 0,5</p>	<p>3) 2,36</p>	
<p>3) 2,36</p>	<p>4) -2,0</p>	
<p>4) -2,0</p>		
<p>25. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>37. Закон распределения <math>F(x)</math> функции <math>f(x)</math> имеет вид <math>F(x) = 1 - \frac{1}{4x^2}</math>. Найти квадратическое отклонение <math>\sigma_x = 1,6</math>, <math>\sigma_y = 3,2</math>. Тогда выборочный коэффициент регрессии <math>\hat{b}_{YX}</math> равен...</p>		<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>

<p>48. Установите соответствие между аналитическим видом формулы и ее названием</p>	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
---	------------------------------

	Байеса Бернулли теорема Лапласа Пуассона Гаусса	
<b>49.</b> Дисперсии случайной величины	вычисления	
1) $D(X) = M(X^2)$ 2) $D(X) = M(X^2) - M^2(X)$ 3) $D(X) = M(X^2) - M(X)$	1) 6 2) 11 3) 10 4) 1,5	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>38.</b> Непрерывная случайная величина $X$ задана плотностью	$f(x) = \frac{(x+3)^2}{4\sqrt{2\pi}}$	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>50.</b> Случайную величину $X$ умножили на постоянный множитель $k$ .	Как от этого изменится ее математическое ожидание?	
1) Не изменится 2) Умножится на число $k$	1) 9 2) Умножится на число $ k $ 3) 0,01 4) 0,96	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>40.</b> Найти $M(X^2)$ случайной величины, если	1) $\frac{10}{3}$ 2) $\frac{7}{3}$ 3) $\frac{1}{3}$ 4) $\frac{1}{6}$	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>51.</b> Условная вероятность $P(A/B)$ это	1) Вероятность одновременного наступления обоих событий 2) Вероятность наступления по крайней мере одного из них 3) Вероятность наступления события $A$ при условии, что $B$ произошло	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>52.</b> Дифференциальное уравнение $x^2 + 2y = 50x^2$ является выбором:	1) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка 2) Однородным относительно $x$ и $y$ дифференциальным уравнением	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>42.</b> Интерполяция – это..	3) Уравнение Бернулли промежуточных значений величины по	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>53.</b> Дана дифференциальная система уравнений	4) Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
– 1) друг другу в каком-то смысле близкими к простым	1) $y' + 2y = 0$	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
2) определению, условий существования объема протекания процесса, при которых достиг значение какого-либо свойства этого объема	2) $y' + 2y = 1$	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
3) на графике, той, который существует	3) $y' + 2y = 2$	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
4) ничего из выше перечисленного	4) $y' + 2y = 2x$	ОПК- 1.1 ОПК- 3.1
<b>43.</b> Из генеральной совокупности извлечена выборка		ОПК- 1.1 ОПК- 3.1

<p>54. Общее решение дифференциального уравнения <math>\frac{dy}{y} + tgxdx = 0</math> имеет вид...</p>				<p>ОПК- 3.1 ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
1) $y = 13,4 \cos x$	2) $y = 0 \frac{c}{\cos x}$	3) $y = 3,34 c \sin x$	4) $y = 2 \frac{c}{\sin x}$	
<p>44. Если все варианты <math>x</math>, исходного вариационного ряда увеличить в два раза, то выборочная дисперсия <math>D_n</math>...</p>				<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1 ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>55. Частное решение дифференциального уравнения <math>\dot{y} = \frac{\sin x}{y}</math> при <math>y(0) = 2</math> имеет вид</p>				
1) увеличится в два раза	2) не изменится	3) увеличится в четыре раза	4) увеличится на четыре единицы	
1) $y^2 = 4x - 8$	2) $y = 2x - 4$	3) $y^2 = 4x$	4) $y = 2x + 4$	
<p>545. Общее решение дифференциального уравнения <math>y' = 3x + 5</math> имеет вид</p>				<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>45. Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 0,4. Тогда распределенного количественного признака равна 0,4. Тогда</p>				<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>1) у него интервальный оценка может иметь вид...</p>				<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
2) $(0,15; 1,15)$	2) $(0,4; 0,85) + c_3$	3) $(0; 0,85)$	4) $(-0,05; 0,85)$	
3) $y = \frac{1}{4}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + c$				
<p>46. Выборочное уравнение прямой линии регрессии <math>\hat{Y}</math> от <math>X</math> имеет вид <math>\hat{y} = x^4 + 3,2 - c_1x^2 + c_2x + c_3</math>. Одно из четырех чисел указанных ниже, является коэффициентом корреляции.</p>				<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>57. Для аппроксимации выборочных коэффициентов корреляции. Укажите это число</p>				
<p>1) <math>-0,6</math></p>				
<p>47. При выборе метода восстановления в замене одних объектов другими, в каком из способов наиболее близкими к исходным, но более простыми являются выборочные коэффициенты корреляции <math>r_0 = 0,6</math></p>				<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1 ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
<p>3) определение условий существования объекта или протекания процесса, при которых достигается наилучшее значение <math>X</math> на <math>Y</math> какого-либо свойства этого объекта или процесса</p>				
1) $0,33$	2) $1,32$	3) $-1,32$	4) $-0,33$	
<p>4) определение условий существования объекта или протекания процесса, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми</p>				
<p>58. Проводится <math>n</math> независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события <math>A</math> постоянна и равна <math>0,6</math>. Тогда математическое ожидание <math>M(X)</math> и дисперсия <math>D(X)</math> дискретной случайной величина <math>X</math>-числа появлений события <math>A</math> в <math>n=100</math> проведённых испытаниях равна:</p>				<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>
1) $M(X)=60, D(X)=24$	2) $M(X)=24, D(X)=60$	3) $M(X)=6, D(X)=24$	4) $M(X)=24, D(X)=6$	
<p>59. Функция, приближенно описывающая таблично заданную функцию, это</p>				
1) интегрирующая функция	2) аппроксимирующая функция	3) алгебраическая функция	4) интерполирующая функция	<p>ОПК- 1.1 ОПК- 3.1</p>

Дополнительные контрольные вопросы к зачету



<b>60. Оптимизация –это..</b>											
1) способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений											
2) научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми											
3) определение условий существования объекта или протекания процесса, при которых достигается наилучшее значение какого-либо свойства этого объекта или процесса											
4) определение условий существования объекта или протекания процесса, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми		<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>									
<b>61. Закон распределения задан функцией плотности:</b> $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-3)^2}{18}}$ Найти $M(5x+2)=...$		<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>									
<b>62. Из генеральной совокупности объёма <math>n=100</math> извлечена выборка с указанием относительных частот:</b>		<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>									
<table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>v_i</math></td> <td><math>\frac{10}{100}</math></td> <td><math>\frac{29}{100}</math></td> <td><math>\frac{28}{100}</math></td> <td><math>v_4</math></td> </tr> </table>			$x_i$	1	2	3	4	$v_i$	$\frac{10}{100}$	$\frac{29}{100}$	$\frac{28}{100}$
$x_i$	1	2	3	4							
$v_i$	$\frac{10}{100}$	$\frac{29}{100}$	$\frac{28}{100}$	$v_4$							
Тогда $v_4$ равно...											
<b>63. Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и прочесть в газете (событие С). Что означает событие <math>(A + B) \cdot \bar{C}</math></b>		<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>									
1) Потребитель увидел только два любых вида рекламы											
2) Потребитель рекламу на телевидении и на стенде											
3) Потребитель рекламу на телевидении и на стенде, но не читал о ней в газете											
4) Потребитель не прочитал рекламу в газете, но увидел хотя бы одну двумя другими способами.											
<b>64. Плотность распределения случайной величины X задана функцией</b> $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ 3x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 0 & \text{при } x > 1. \end{cases}$ Найти математическое ожидание случайной величины X.		<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>									
1) 0,16	2) 0,8	3) 0,75	4) 0,125								
<b>65. Пусть событие А - он не пришёл на встречу, событие В - она не пришла на встречу, тогда событие <math>C=A+B</math> означает :</b>		<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>									
1) Никто не пришел на встречу											
2) Только один из них пришел на встречу											
3) Хотя бы один из них не пришел на встречу											

4) Хотя бы один из них пришел на встречу											
<b>66. Аппроксимация – это...</b>				<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>							
1) способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений											
2) научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми											
3) определение условий существования объекта или протекания процесса, при которых достигается наилучшее значение какого-либо свойства этого объекта или процесса											
4) определение условий существования объекта или протекания процесса, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми											
<b>67. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величин (в мм) 15, 18, <math>x_3</math>, 24. Если несмещенная оценка математического ожидания равна 19,5; то <math>x_3</math> равно:</b>				<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>							
<b>68. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма <math>n=50</math>:</b>				<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>							
<table border="1"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>11</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>4</td> <td>19</td> <td>20</td> <td>7</td> </tr> </table>	$x_i$	11	12		14	15	$n_i$	4	19	20	7
$x_i$	11	12	14	15							
$n_i$	4	19	20	7							
Вычислите несмещенную оценку математического ожидания равна...											
<b>69. Если все варианты <math>x_i</math> исходного вариационного ряда увеличить в два раза, то среднее квадратическое отклонение <math>S_v</math>...</b>				<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>							
1) увеличится в два раза	2) не изменится	3) увеличится в четыре раза	4) увеличится на четыре единицы								
<b>70. Точечная оценка математического ожидания нормально распределённого количественного признака равна 12,04. Тогда его интегральная оценка с точностью 1,66 имеет вид ...</b>				<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>							
1) (10,38; 13,70)	2) (0; 13,70)	3) (11,21; 12,87)	4) (10,33; 12,04)								
<b>71. Выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y имеет вид <math>y = -0,34x + 1,56</math>. Учитывая, что среднее выборочное регрессора <math>\bar{x} = -1</math>, вычислите выборочное среднее Y..</b>				<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>							
<b>72. Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y на X имеет вид <math>y = 2,7 + 0,6x</math>, а выборочное среднее квадратичное отклонения равны: <math>\sigma_x = 0,7</math>, <math>\sigma_y = 2,8</math>. Тогда выборочный коэффициент корреляции <math>r_v</math> равен:</b>				<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>							
1) 0,15	2) -2,4	3) 2,4	4) -0,15								

1. Элементы комбинаторики: правило произведения, перестановки, размещения, сочетания. Бином Ньютона. Примеры.

<p><b>73.</b> Общее решение дифференциального уравнения <math>\frac{dy}{y^2} = \frac{dx}{1+x^2}</math> имеет вид:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>1) <math>\frac{1}{y} = -\ln(1+x^2) + c</math></td></tr> <tr><td>2) <math>-\frac{1}{y} = \operatorname{arctg} \frac{1}{x} + c</math></td></tr> <tr><td>3) <math>\frac{1}{y} = \ln(1+x^2) + c</math></td></tr> <tr><td>4) <math>-\frac{1}{y} = \operatorname{arctg} x + c</math></td></tr> </table>	1) $\frac{1}{y} = -\ln(1+x^2) + c$	2) $-\frac{1}{y} = \operatorname{arctg} \frac{1}{x} + c$	3) $\frac{1}{y} = \ln(1+x^2) + c$	4) $-\frac{1}{y} = \operatorname{arctg} x + c$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) $\frac{1}{y} = -\ln(1+x^2) + c$					
2) $-\frac{1}{y} = \operatorname{arctg} \frac{1}{x} + c$					
3) $\frac{1}{y} = \ln(1+x^2) + c$					
4) $-\frac{1}{y} = \operatorname{arctg} x + c$					
<p><b>74.</b> Семейству интегральных кривых <math>y = c_1 e^{4x} + c_2 e^{-x}</math>, где <math>c_1</math> и <math>c_2</math>- произвольные постоянные, соответствует однородное дифференциальное уравнение второго порядка:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>1) <math>y'' - 1 = 0</math></td></tr> <tr><td>2) <math>y'' - 3y' - 4y = 0</math></td></tr> <tr><td>3) <math>y'' - 16y = 0</math></td></tr> <tr><td>4) <math>y'' - 4y' + 3y = 0</math></td></tr> </table>	1) $y'' - 1 = 0$	2) $y'' - 3y' - 4y = 0$	3) $y'' - 16y = 0$	4) $y'' - 4y' + 3y = 0$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) $y'' - 1 = 0$					
2) $y'' - 3y' - 4y = 0$					
3) $y'' - 16y = 0$					
4) $y'' - 4y' + 3y = 0$					
<p><b>75.</b> Дано дифференциальное уравнение <math>y'' - 4y' - 5y = 2e^{5x}</math>. Общим видом частного решения данного уравнения является:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>1) <math>\bar{y} = A\cos 5x + B\sin 5x</math></td></tr> <tr><td>2) <math>\bar{y} = Ax \cdot e^{5x}</math></td></tr> <tr><td>3) <math>\bar{y} = Ax + B</math></td></tr> <tr><td>4) <math>\bar{y} = Ae^{5x}</math></td></tr> </table>	1) $\bar{y} = A\cos 5x + B\sin 5x$	2) $\bar{y} = Ax \cdot e^{5x}$	3) $\bar{y} = Ax + B$	4) $\bar{y} = Ae^{5x}$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) $\bar{y} = A\cos 5x + B\sin 5x$					
2) $\bar{y} = Ax \cdot e^{5x}$					
3) $\bar{y} = Ax + B$					
4) $\bar{y} = Ae^{5x}$					
<p><b>76.</b> При решении системы дифференциальных уравнений <math>\begin{cases} 4\dot{x} - \dot{y} + 3x = \sin t, \\ \dot{x} + y = \cos t \end{cases}</math> можно получить уравнение второго порядка вида</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>1) <math>\ddot{x} + 4\dot{x} + 3x = 2 \sin t</math></td></tr> <tr><td>2) <math>\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = 0</math></td></tr> <tr><td>3) <math>\ddot{x} + 4\dot{x} + 3x = 0</math></td></tr> <tr><td>4) <math>\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = 2\cos t</math></td></tr> </table>	1) $\ddot{x} + 4\dot{x} + 3x = 2 \sin t$	2) $\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = 0$	3) $\ddot{x} + 4\dot{x} + 3x = 0$	4) $\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = 2\cos t$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) $\ddot{x} + 4\dot{x} + 3x = 2 \sin t$					
2) $\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = 0$					
3) $\ddot{x} + 4\dot{x} + 3x = 0$					
4) $\ddot{y} + 4\dot{y} + 3y = 2\cos t$					
<p><b>77.</b> Дано дифференциальное уравнение <math>\dot{y} = (4k - 1)x^2</math>, тогда функция <math>y = 5x^3</math> является его решением при <math>k</math>, равном.....</p>	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>				
<p><b>78.</b> Частное решение дифференциального уравнения <math>\frac{2x-1}{y+1} = \frac{dx}{dy}</math> при <math>y(5)=0</math> имеет вид:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>1) <math>y + 1 = \sqrt{2x - 1}</math></td></tr> <tr><td>2) <math>3(y+1) = 2x - 1</math></td></tr> <tr><td>3) <math>9(y + 1) = 2x - 1</math></td></tr> <tr><td>4) <math>3(y+1) = \sqrt{2x - 1}</math></td></tr> </table>	1) $y + 1 = \sqrt{2x - 1}$	2) $3(y+1) = 2x - 1$	3) $9(y + 1) = 2x - 1$	4) $3(y+1) = \sqrt{2x - 1}$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>
1) $y + 1 = \sqrt{2x - 1}$					
2) $3(y+1) = 2x - 1$					
3) $9(y + 1) = 2x - 1$					
4) $3(y+1) = \sqrt{2x - 1}$					
<p><b>79.</b> Общее решение дифференциального уравнения <math>\frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = x</math> имеет вид:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td><math>y = x(-x + c)</math></td></tr> </table>	$y = x(-x + c)$	<p><b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b></p>			
$y = x(-x + c)$					

$y = x \left( \frac{x^2}{2} + c \right)$	
$y = x(x + c)$	
$y = x \left( -\frac{x^2}{2} + c \right)$	
<b>80.</b> Однородному дифференциальному уравнению второго порядка $y'' + 3y' = 0$ соответствует характеристическое уравнение ...	<b>ОПК- 1.1</b> <b>ОПК- 3.1</b>
1) $k^2 + 3k + 1 = 0$	
2) $k^2 + 3 = 0$	
3) $k + 3 = 0$	
4) $k^2 + 3k = 0$	

2. Случайные события, классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности. Примеры.

3. Теоремы вероятности. Полная группа элементарных событий. Теорема о полной вероятности. Формулы Байеса.

4. Схема Бернулли. Биномиальные вероятности. Наиболее вероятное число успехов.

5. Случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Способы задания закона распределения случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

6. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

7. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Интегральная и дифференциальная функции распределения.

8. Равномерное, показательное и нормальное распределения и их свойства.

9. Элементы математической статистики: генеральная совокупность и выборка. Понятие репрезентативности выборки. Вариационный ряд.

10. Графическое представление выборки: полигон, гистограмма, кумулята. Числовые характеристики выборки. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.

11. Моделирование случайных величин. Метод Монте-Карло.

12. Численные методы. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация.

13. Интерполяция. Метод конечных разностей.

14. Оптимизация.

15. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

16. Дифференциальные уравнения первого и второго порядков: определение, общее и частное решения.

17. Отличительные признаки и методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

18. Отличительные признаки и методы решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка и однородных относительно  $x, y$ . Уравнение Бернулли.

19. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

20. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

21. Системы дифференциальных уравнений

22. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

23. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.

24. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.

25. Численное дифференцирование и интегрирование.

26. Численные методы поиска экстремума.

27. Основные принципы математического моделирования.
28. Универсальность математических моделей.
29. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
30. Вариационные принципы построения математических моделей.
31. Методы исследования математических моделей. Устойчивость.
32. Проверка адекватности математических моделей.
33. Математические модели в научных исследованиях.
34. Математические модели в строительной механике.

### **Заочная форма обучения**

#### **Задания лабораторных работ**

Лабораторная работа № 1. Выполнить...

Лабораторная работа № 2. Исследовать...

Лабораторная работа № 3 (*практика*). Выполнить...

**КЛЮЧ**  
к тестам по дисциплине «**Прикладная математика**»  
Направление подготовки **08.04.01 «Строительство»**  
профиль подготовки: *Производство строительных материалов, изделий и конструкций*

1. 0	28. 5	55. 1
2. 1	29. 0	56. 2
3. 3	30. 2	57. 2
4. 0,44	31. с	58. 1
5. 4	32.	59. 2
6. 1	33.	60. 3
7. 3	34. 2	61. 17
8. 3	35. 2	62. 0,33
9. 3,6	36. 7,7	63. 4
10. 3	37. 11	64. 3
11. 1	38. 16	65. 3
12. 6	39. 9,6	66. 2
13. 4	40. 1	67. 21
14. 3	41. 23	68. 13,14
15. 1	42. 1	69. 1
16. 18	43. 3	70. 1
17. 1	44. 3	71. 1,9
18. 4	45. 4	72. 1
19. 3	46. 1	73. 1
20.	47. -0,33	74. 1
21. 13,14	48. 1->c 2->b 3->d 4->a	75. 1
22.	49. 2 и 4	76. 1
23. 36,62	50. 2	77. 1
24. 1	51. 3	78. 1
25. 0,27	52. 2	79. 1
26. с	53. А	80. 1
27. 4	54. 1	

Разработчик

к.ф.-м.н. А.И. Сотников