Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 01.07.2024 10:47:25
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

**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*»
наименование кафедры

Разработчик ФОС:
к.ф.-м.н., доцент ____________ Сотников А.И.
(должность, степень, ученое звание) (подпись) (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол №
от «___ »_____202 г.

Заведующий кафедрой Елесин М.А.

Фонд оценочных средств по дисциплине *(указывается название)* для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по *специальности* **08.04.01 Строительство** */ направлению подготовки* **Производство строительных материалов, изделий и конструкций** на основе Рабочей программы дисциплины «Прикладная математика», утвержденной решением ученого совета от «_30_»__04__ 20_21_г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

## 1. 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** |
|---|---|
| Универсальные компетенции | |
| **УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1.<br>Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач<br>УК-1.2.<br>Выявляет составляющие проблемной ситуации и применяет системный подход для решения поставленных задач |
| Общепрофессиональные (ОПК) | |
| **ОПК-1** Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук | ОПК-1.1.<br>Составляет математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбирает и обосновывает начальные и граничные условия при решении задач профессиональной деятельности<br>ОПК-1.2.<br>Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математических моделей для решения задач профессиональной деятельности |
| **ОПК-3** 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)** | **Индикатор достижения** | **Наименование оценочного** | **Форма оценивания** |
|---|---|---|---|

| дисциплины | | средства | |
|---|---|---|---|
| Теория вероятностей и математическая статистика | ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1 | Тестовые задания | письменно |
| Численные методы. Интерполяция. Аппроксимация. Оптимизация | ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1 | Тестовые задания | письменно |
| Дифференциальные уравнения. Численные методы решения дифференциальных уравнений. | ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1 | тестовые задания; | письменно |

## 2. 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**** |
|---|---|---|---|---|
| | ***Промежуточная аттестация в форме «Зачета» (для очной и заочной формы обучения)*** | | | |
| 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 оценки результатов обучения по дисциплине:**<br>Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов | | | |

### *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.

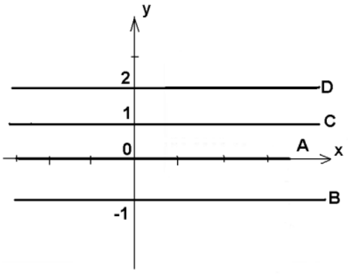
- **«Не зачтено»** выставляется обучающемуся, если при ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

## 3. 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

### 3.1. Задания для промежуточной аттестации

**Тестовые задания**

| **ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО**<br>*(тестирование)* | **Индикатор** |
|---|---|
| ***Вариант 1*** | |
| **1.** При игре в кости, игрок бросает сразу три игральных кости. | **ОПК- 1.1** |

<table>
<tr><td>Предположим, что для выигрыша ему необходимо набрать 20 очков. С какой вероятностью, можно утверждать, что он наберет 20 очков при одном броске……</td><td><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>2.</b> 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….</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>3.</b> Выпадение сектора Zero, при игре в рулетку составляет $\frac{1}{37}$. Игрок делает ставку на Zero, с какой вероятностью, его ставка проиграет
<table><tr><td>1) 1</td><td>2) 0</td><td>3) $\frac{36}{37}$</td><td>4)$\frac{18}{37}$</td></tr></table></td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>4.</b> 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)</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>5.</b> Уравнение $y''+21y'-8y=0$ является …<br>1) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами<br>2) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными<br>3) Дифференциальным уравнением Бернулли<br>4) Линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>26.</b>Дано дифференциальное уравнение $(x-1)y' = y$ при $y(0) = 0$. Укажите букву, из пяти интегральных кривых изображенных на графике, соответствующую той кривой, которая определяет решение этого уравнения.

</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>6.</b> Общее решение дифференциального уравнения $y' = 2x^2y$ имеет вид …
<table><tr><td>1) $y = e^{\frac{2x^3}{3}}$</td><td>2) $y = c \cdot e^{\frac{2x^3}{3}}$</td><td>3) y=$\frac{2c}{x^3}$</td><td>4) y=$3e^{x^2} + c$</td></tr></table></td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>7.</b> Частное решение дифференциальное уравнение $xy' + y = 3$ при <i>y(1)=0</i> имеет вид
<table><tr><td>1) <i>xy=x-y</i></td><td>2) $y = 3(x-1)$</td><td>3) <i>xy=3(x-1)</i></td><td>4) $y = 3(1-x)$</td></tr></table></td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
</table>

**8.** Общее решение дифференциального уравнения $y''' = cos6x$ имеет вид…

| | |
|---|---|
| 1) $y=\frac{-1}{216}sin6x + c$ | 2) $y=-sin6x+\frac{c_1}{2}x^2+c_2x+c_3$ |
| 3) $y=\frac{1}{216}sin6x+\frac{c_1}{2}x^2+c_2x+c_3$ | 4) $y=-\frac{1}{216}sin6x+\frac{c_1}{2}x^2+c_2x+c_3$ |

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**9.** Случайная величина X имеет следующий закон распределения

| $X_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_i$ | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,3 |

Математическое ожидание M[X]=….

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**10.** Научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми называют

1) Интерполяция
2) Экстраполяция
3) Аппроксимация
4) Оптимизация

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**11.** Способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений

1) Интерполяция
2) Экстраполяция
3) Аппроксимация
4) Оптимизация

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

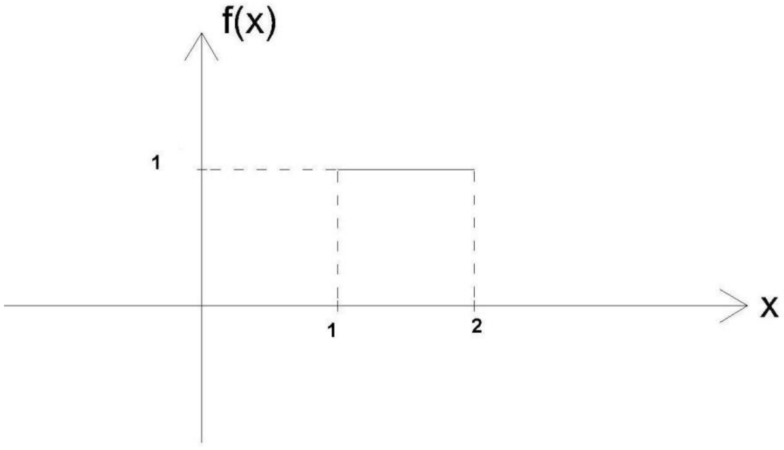
**12.** Закон распределения задан функцией плотности:

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-(x-2)^2}{18}}$$

Найти M[5X+2]=…..

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**13.** Закон распределения задан графически функцией плотности:



Найти M[2x+1]=….

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

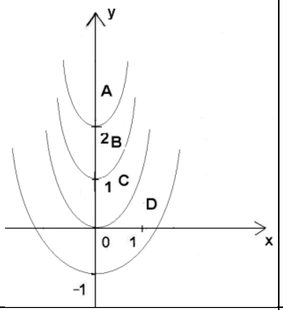
<table>
<tr><td><b>14.</b> Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях это
<table>
<tr><td>1) самое маленькое из возможных чисел</td></tr>
<tr><td>2) самое большое из возможных чисел</td></tr>
<tr><td>3) число, которому соответствует наибольшая вероятность</td></tr>
<tr><td>4) число, которому соответствует наименьшая вероятность</td></tr>
</table></td><td><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>15.</b> Площадь гистограммы относительных частот равна….</td><td><b>ОПК-1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>16.</b> Пусть случайная величина заданна функции распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0, \text{если } x \le 0 \\ 3x^2+2x \text{ если } 0 < x \le \frac{1}{3} \\ 1 \text{ если } x > \frac{1}{3} \end{cases}$$

Найти математическое ожидание M[54x]=….</td><td><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>17.</b>: Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, рационально использовать
<table>
<tr><td>1) Формулу Бернулли</td></tr>
<tr><td>2) Формулу Пуассона</td></tr>
<tr><td>3) Локальную теорему Муавра-Лапласа</td></tr>
<tr><td>4) Интегральную теорему Муавра-Лапласа</td></tr>
<tr><td>5) Формулу Байэса</td></tr>
</table></td><td><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>18.</b> Определение условий существования объекта или протекания процесса, при которых достигается наилучшее значение какого-либо свойства этого объекта или процесса называют
<table>
<tr><td>1) Интерполяция</td></tr>
<tr><td>2) Экстраполяция</td></tr>
<tr><td>3) Аппроксимация</td></tr>
<tr><td>4) Оптимизация</td></tr>
</table></td><td><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>21</b>. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=50:
<table>
<tr><td>$x_i$</td><td>11</td><td>12</td><td>14</td><td>15</td></tr>
<tr><td>$n_i$</td><td>4</td><td>19</td><td>20</td><td>7</td></tr>
</table>
Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…</td><td><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>19.</b>Если все варианты $x_i$ исходного вариационного ряда увеличить в два раза, то как изменится выборочная дисперсия D<i>в</i>…
<table>
<tr><td>1) увеличится в два раза</td><td>2) не изменится</td><td>3) увеличится в четыре раза</td><td>4) увеличится на четыре единицы</td></tr>
</table></td><td><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td><b>23.</b>Дан доверительный интервал (32,06; 41,18) для оценки</td><td><b>ОПК- 1.1</b></td></tr>
</table>

| | |
|---|---|
| математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Тогда точечная оценка математического ожидания равна… | **ОПК- 3.1** |
| **24**. Выборочное уравнение прямой линии регрессии X на Y имеет вид x = -4,72 + 2,36y. Одно из четырех чисел указанных ниже, является выборочным коэффициентом корреляции. Укажите это число исходя из свойств коэффициента корреляции.<br>1) 0,71<br>2) -0,50<br>3) 2,36<br>4) -2,0 | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **25.** При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции $r_в$=0,54 и выборочные средние квадратические отклонения $\sigma_x$=1,6, $\sigma_y$=3,2. Тогда выборочный коэффициент регрессии Y на X равен…. | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |

| | |
|---|---|
| **27.**Студент знает 14 вопросов программы из 20 В билете содержится 3 вопроса. Вероятность того, что студент ответит не менее чем на два вопроса из трех можно вычислить по формуле:<br>1) $\frac{C_{14}^2\cdot C_6^1}{C_{20}^3}$<br>2) $\frac{C_{14}^2\cdot 6+C_{14}^3}{C_{20}^3}$<br>3) $\frac{C_{14}^2+C_6^1}{C_{20}^3}$<br>4) $1-\frac{C_{14}^2\cdot 6}{C_{20}^3}$<br>5) $1-\frac{C_6^3}{C_{20}^3}$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **28.** В денежно – вещевой лотерее на серию в 100 билетов приходится 12 денежных и 8 вещевых выигрышей. Вероятность того, что из трех купленных билетов хотя бы один окажется не выигрышным можно вычислить по формуле:<br>1) $\frac{C_{20}^2\cdot C_{80}^1}{C_{100}^3}$<br>2) $\frac{C_{20}^2\cdot 80+C_{20}^3}{C_{100}^3}$<br>3) $\frac{C_{20}^2+C_{80}^1}{C_{100}^3}$<br>4) $1-\frac{C_{20}^2\cdot 80}{C_{100}^3}$<br>5) $1-\frac{C_{80}^3}{C_{100}^3}$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |

| | |
|---|---|
| **29.** Дано 5 карточек на которых изображены пять чисел 2,4,6,8,10. Игрок наугад выбирает любую из них. Вероятность того, что на карточке будет изображено нечетное число, равна… | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **30.**Уравнение $y' = ln\frac{y}{x} + \frac{x}{y} + 2$ является<br>1) Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными<br>2) Однородным относительно $x$ и $y$ дифференциальным уравнением первого порядка<br>3) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка<br>4) Уравнением Бернулли | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **31.**Дано дифференциальное уравнение $xy' =$ 2у при $y(1) = 1$. Укажите ту букву из пяти интегральных кривых изображенных на графике, той, которая определяет решение этого уравнения.<br><br> | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **32.**Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2} = xdx$ имеет вид …<br>1) $\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c$<br>2) $y = \frac{x^2}{2} + c$<br>3) $-\frac{1}{y} = x^2 + c$<br>4) $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **33.**Частное решение дифференциального уравнения $(x^2 - 1)y' = 2xy$ при у(2)=6 имеет вид…<br>1) $ln\lvert x^2 - 1\rvert - ln3 + 6$<br>2) $2(x^2 - 1)$<br>3) $x^2 + 2$<br>4) $\frac{x^2+8}{2}$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **34.**Общее решение дифференциального уравнения $y''' = x + 2$ имеет вид…<br>1) $y=\frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x+c_3$<br>2) $y=\frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x+c_3$<br>3) $y=x^4 + x^3 + c_1x^2 + c_2x+c_3$<br>4) $y=\frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + c$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **35.** Способ нахождения следующих значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений называется<br>1) Интерполяция<br>2) Экстраполяция<br>3) Аппроксимация<br>4) Оптимизация | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |

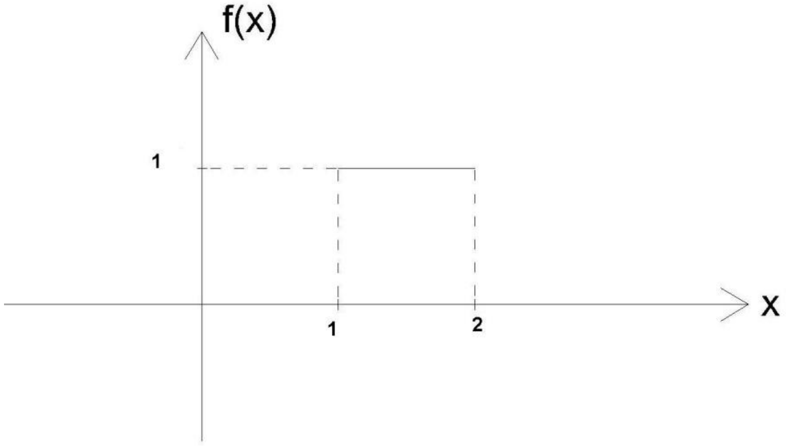
**36.** Укажите математическое ожидание для дискретной случайной величины определенной законом распределения

| $X_i$ | 2 | 5 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| $P_i$ | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,3 |

M[X]=….

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**37.**Закон распределения задан графически функций $f(x)$. Найти М (4x+5)



| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) 6 | 2) 11 | 3) 10 | 4) 1,5 |

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**38.** Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+3)^2}{32}}$. Значение дисперсии данной случайной величины равно…

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**39.**Вероятность появления события А в 40 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,4. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна…

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) 9,6 | 2) 16 | 3) 0,01 | 4) 0,96 |

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**40.** Найти М (2x+1) случайной величины, если

$$F(x)=\begin{cases} 0, \text{при x} \leq 0 \\ \frac{x^2}{4} \text{ при } 1 < \text{x} \leq 2 \\ 1 \text{ при x} > 2 \end{cases}$$

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) $\frac{10}{3}$ | 2) $\frac{7}{3}$ | 3) $\frac{1}{3}$ | 4) $\frac{1}{6}$ |

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**41.** Из генеральной совокупности объёма n=50 извлечена выборка:

| $x_i$ | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 10 | 9 | 8 | $n_4$ |

Тогда $n_4$ равно…

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**42.** Интерполяция –это..

1) способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

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) ничего из выше перечисленного

**43.** Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=50:

| $x_i$ | 11 | 12 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 4 | 19 | 20 | 7 |

Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) 13,14 | 2) 13,0 | 3) 13,34 | 4) 13,2 |

**44.** Если все варианты $x_i$ исходного вариационного ряда увеличить в два раза, то выборочная дисперсия D*в*…

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) увеличится в два раза | 2) не изменится | 3) увеличится в четыре раза | 4) увеличится на четыре единицы |

**45.** Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 0,4. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) (-0,15;1,15) | 2) (0,4;0,85) | 3) (0;0,85) | 4) (-0,05;0,85) |

**46.** Выборочное уравнение прямой линии регрессии Y от X имеет вид $y = 3{,}2 - 1{,}6x$. Одно из четырех чисел указанных ниже, является выборочным коэффициентом корреляции. Укажите это число исходя из свойств коэффициента корреляции.

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) -0,67 | 2) -1,6 | 3) 0,74 | 4) 1,6 |

**47.** При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислен выборочный коэффициент корреляции $r_в = -0{,}66$и выборочные средние квадратические отклонения $\sigma_x = 2{,}4$, $\sigma_y = 1{,}2$. Тогда выборочный коэффициент регрессии X на Y равен...

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) 0,33 | 2) 1,32 | 3) -1,32 | 4) -0,33 |

**48.** Установите соответствие между аналитическим видом формулы и ее называнием

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

| | |
|---|---|
| 1) $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi(\text{x})$ | a) Формула Байеса |
| 2) $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$ | b) Формула Бернулли |

| | | |
|---|---|---|
| 3) $P_n(k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$ | c) Локальная теорема Муавра-Лапласа | |
| 4) P(A)= $\sum_{i=1}^{n} P(H_i) \cdot P(A\|H_i)$ | d) Формула Пуассона | |
| | e) Формула Гаусса | |

**49.** Указать те формулы, которые используется для вычисления дисперсии случайной величины

1) $D(X) = M(X^2)$
2) $D(X) = M(X^2) - M^2(X)$
3) $D(X) = M(X^2) - M(X)$
4) $D(X) = M(X - M(X))$

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**50.**Случайную величину X умножили на постоянный множитель k. Как от этого изменится ее математическое ожидание:

1) Не изменится
2) Умножится на число k
3) Умножится на число |k|
4) Прибавится число k

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**51.** 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
4) Вероятность наступления события B при условии, что A произошло

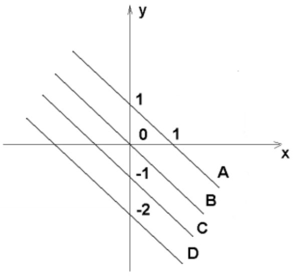
**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**52.**Дифференциальное уравнение $xy' + 3y = 2x^2$ является …

1) Линейным неоднородным дифференциальным уравнением первого порядка
2) Однородным относительно $x$ и $y$ дифференциальным уравнением первого порядка
3) Уравнением Бернулли
4) Дифференциальным уравнением с разделяющимся переменными

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**53.**Дано дифференциальное уравнение $y' = -1$ при $y(0) = 1$. Укажите ту букву из пяти интегральных кривых изображенных на графике, той, которая определяет решение этого уравнения….



**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

**54.**Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y} + tgxdx = 0$ имеет вид …

**ОПК- 1.1**
**ОПК- 3.1**

<table>
<tr><td colspan="4"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>1) y= $c\ cosx$</td><td>4) y= $\frac{c}{\cos x}$</td><td>3) $y = c\,sin\,x$</td><td>4) y= $\frac{c}{\sin x}$</td></tr>
<tr><td colspan="4"><b>55.</b>Частное решение дифференциального уравнения $\acute{y} = \frac{2}{y}$ при <i>y(1)=-2</i> имеет вид …</td><td rowspan="2"><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>1) $y^2 = 4x - 8$</td><td>2) $y = 2x - 4$</td><td>3) $y^2 = 4x$</td><td>4) $y = 2x + 4$</td></tr>
<tr><td colspan="4"><b>56.</b>Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 3x + 5$ имеет вид…</td><td rowspan="5"><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td colspan="4">1) $y= \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x + c_3$</td></tr>
<tr><td colspan="4">2) $y = \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + \frac{c_1}{2}x^2 + c_2x + c_3$</td></tr>
<tr><td colspan="4">3) $y= \frac{1}{8}x^4 + \frac{5}{6}x^3 + c$</td></tr>
<tr><td colspan="4">4) $y= x^4 + x^3 + c_1x^2 + c_2x + c_3$</td></tr>
<tr><td colspan="4"><b>57.</b> Аппроксимация – это..</td><td rowspan="5"><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td colspan="4">1) способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений</td></tr>
<tr><td colspan="4">2) научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми</td></tr>
<tr><td colspan="4">3) определение условий существования объекта или протекания процесса, при которых достигается наилучшее значение какого-либо свойства этого объекта или процесса</td></tr>
<tr><td colspan="4">4) определение условий существования объекта или протекания процесса, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми</td></tr>
<tr><td colspan="4"><b>58.</b> Проводится n независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание M(X) и дисперсия D(X) дискретной случайной величина X-числа появлений события А в n=100 проведённых испытаниях равна:</td><td rowspan="2"><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>1) M(X)=60, D(X)=24</td><td>2) M(X)=24, D(X)=60</td><td>3) M(X)=6, D(X)=24</td><td>4) M(X)=24, D(X)=6</td></tr>
<tr><td colspan="4"><b>59.</b> Функция, приближенно описывающая таблично заданную функцию, это</td><td rowspan="2"><b>ОПК- 1.1<br>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>1) интегрирующая функция</td><td>2) аппроксимирующая функция</td><td>3) алгебраическая функция</td><td>4) интерполирующая функция</td></tr>
<tr><td colspan="4"><b>60.</b> Оптимизация –это..</td><td><b>ОПК- 1.1</b></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>
<table>
<tr><td>1) способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений</td></tr>
<tr><td>2) научный метод, состоящий в замене одних объектов другими, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми</td></tr>
<tr><td>3) определение условий существования объекта или протекания процесса, при которых достигается наилучшее значение какого-либо свойства этого объекта или процесса</td></tr>
<tr><td>4) определение условий существования объекта или протекания процесса, в каком-то смысле близкими к исходным, но более простыми</td></tr>
</table>
</td><td><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>
<b>61.</b> Закон распределения задан функцией плотности:

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \cdot e^{\frac{-(x-3)^2}{18}}$$

Найти М(5х+2)=…
</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>
<b>62.</b> Из генеральной совокупности объёма n=100 извлечена выборка с указанием относительных частот:
<table>
<tr><td>x<sub>i</sub></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>v<sub>i</sub></td><td>$\frac{10}{100}$</td><td>$\frac{29}{100}$</td><td>$\frac{28}{100}$</td><td>$v_4$</td></tr>
</table>
Тогда $v_4$ равно…
</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>
<b>63.</b> Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А), на рекламном стенде (событие В) и прочесть в газете (событие С). Что означает событие $(A + B) \cdot \bar{C}$
<table>
<tr><td>1) Потребитель увидел только два любых вида рекламы</td><td></td></tr>
<tr><td>2) Потребитель рекламу на телевидении и на стенде</td><td></td></tr>
<tr><td>3) Потребитель рекламу на телевидении и на стенде, но не читал о ней в газете</td><td></td></tr>
<tr><td>4) Потребитель не прочитал рекламу в газете, но увидел хотя бы одну двумя другими способами.</td><td></td></tr>
</table>
</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>
<b>64.</b> Плотность распределения случайной величины X задана

функцией $f(\mathrm{x}) = \begin{cases} 0 \text{ при } \mathrm{x} \leq 0, \\ 3x^2 \text{ при } 0 < \mathrm{x} \leq 1, \\ 0 \text{ при } \mathrm{x} > 1. \end{cases}$

Найти математическое ожидание случайной величины X.
<table>
<tr><td>1) 0,16</td><td>2) 0,8</td><td>3) 0,75</td><td>4) 0,125</td></tr>
</table>
</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
<tr><td>
<b>65.</b>Пусть событие А - он не пришёл на встречу, событие В - она не пришла на встречу, тогда событие С=А+В означает :
<table>
<tr><td>1) Никто не пришел на встречу</td><td></td></tr>
<tr><td>2) Только один из них пришел на встречу</td><td></td></tr>
</table>
</td><td><b>ОПК- 1.1</b><br><b>ОПК- 3.1</b></td></tr>
</table>

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3) Хотя бы один из них не пришел на встречу | | |
| | 4) Хотя бы один из них пришел на втсречу | | |

| | |
|---|---|
| **66.** Аппроксимация – это... | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **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 | |

| | |
|---|---|
| **67.** Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величин (в мм) 15, 18, $x_3$, 24.<br>Если несмещенная оценка математического ожидания равна 19,5; то $x_3$ равно: | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **68.** Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n=50: | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |

| $x_i$ | 11 | 12 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|
| $n_i$ | 4 | 19 | 20 | 7 |

Вычислите несмещенную оценку математического ожидания равна…

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **69.** Если все варианты $x_i$ исходного вариационного ряда увеличить в два раза, то среднее квадратическое отклонение $S_в$… | | | | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| 1) увеличится в два раза | 2) не изменится | 3) увеличится в четыре раза | 4) увеличится на четыре единицы | |
| **70.** Точечная оценка математического ожидания нормально распределённого количественного признака равна 12,04. Тогда его интегральная оценка с точностью 1,66 имеет вид ... | | | | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| 1) (10,38; 13,70) | 2) (0; 13,70) | 3) (11,21; 12,87) | 4) (10,33; 12,04) | |
| **71.** Выборочное уравнение прямой линии регрессии X на У имеет вид $y = -0{,}34x + 1{,}56$. Учитывая, что среднее выборочное регрессора $\bar{x} = -1$, вычислите выборочное среднее Y.. | | | | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **72.** Выборочное уравнение прямой линии регрессии У на X имеет вид у = 2,7 +0,6х, а выборочное среднее квадратичное отклонения равны: $\sigma_x = 0{,}7,\ \sigma_y = 2{,}8$. Тогда выборочный коэффициент корреляции $r_в$ равен: | | | | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| 1) 0,15 | 2) -2,4 | 3) 2,4 | 4) -0,15 | **ОПК- 1.1** |

| | |
|---|---|
| | **ОПК- 3.1** |
| **73.** Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2}=\frac{dx}{1+x^2}$ имеет вид:<br>1) $\frac{1}{y}=-ln(1+x^2)+c$<br>2) $-\frac{1}{y}=arctg\ \frac{1}{x}+c$<br>3) $\frac{1}{y}=ln(1+x^2)+c$<br>4) $-\frac{1}{y}=arctg\ x+c$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **74.** Семейству интегральных кривых $y=c_1e^{4x}+c_2e^{-x}$, где $c_1$ и $c_2$- произвольные постоянные, соответствует однородное дифференциальное уравнение второго порядка:<br>1) $y''-1=0$<br>2) $y''-3y'-4y=0$<br>3) $y''-16y=0$<br>4) $y''-4y'+3y=0$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **75.** Дано дифференциальное уравнение $y''-4y'-5y=2e^{5x}$. Общим видом частного решения данного уравнения является:<br>1) $\bar{y}=Acos5x+Bsin5x$<br>2) $\bar{y}=Ax\cdot e^{5x}$<br>3) $\bar{y}=Ax+B$<br>4) $\bar{y}=Ae^{5x}$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **76.** При решении системы дифференциальных уравнений $\begin{cases}4\dot{x}-\dot{y}+3x=sin\,t,\\ \dot{x}+y=cos\,t\end{cases}$ можно получить уравнение второго порядка вида<br>1) $\ddot{x}+4\dot{x}+3x=2\,sin\,t$<br>2) $\ddot{y}+4\dot{y}+3y=0$<br>3) $\ddot{x}+4\dot{x}+3x=0$<br>4) $\ddot{y}+4\dot{y}+3y=2cos\ t$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **77.** Дано дифференциальное уравнение $\acute{y}=(4k-1)x^2$ , тогда функция $y=5x^3$ является его решением при $k$, равном….. | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **78.** Частное решение дифференциального уравнения $\frac{2x-1}{y+1}=\frac{dx}{dy}$ при *y(5)=0* имеет вид:<br>1) $y+1=\sqrt{2x-1}$<br>2) $3(y+1)=2x-1$<br>3) $9(y+1)=2x-1$<br>4) $3(y+1)=\sqrt{2x-1}$ | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |
| **79.** Общее решение дифференциального уравнения $\frac{dy}{dx}-\frac{y}{x}=x$ имеет вид: | **ОПК- 1.1**<br>**ОПК- 3.1** |

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

## Контрольные вопросы к зачету

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

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. Биноминальные вероятности. Наиболее вероятное число успехов.

5. Случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Способы задания закона распределения случайной величины. Биноминальное 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 велечин. Метод Монте-Карло.

12.Численные методы. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация.

13. Интерполяция. Метод конечных разностей.

14. Оптимизация.

15. Обыкновенные дифферециальные 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 (*реализуется в форме практической подготовки)*. Выполнить…

# КЛЮЧ

К тестам по дисциплине **«Прикладная математика»**

Направление подготовки **08.04.01 «Строительство»**

Профили 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. c | 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<br>2->b<br>3->d<br>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. c | 53. A | 80. 1 |
| 27. 4 | 54. 1 | |