

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Б.1.В.01 Методы оптимальных решений и математическое планирование эксперимента

**Направление подготовки (специальность) 20.04.01 Техносферная безопасность**

**Профиль подготовки (специализация) Система управления рисками ЧС**

**Квалификация (степень) выпускника магистр**

## **1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

**ОК-6 - способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений**

**Знать:**

Этап 1: основные положения, законы и методы естественных наук и математики

Этап 2: знать основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики

**Уметь:**

Этап 1: применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики

Этап 2: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений

**Владеть:**

Этап 1: основными приемами и способами построения логических рассуждений

Этап 2: навыками использования математического аппарата

**ОК-8 - способностью принимать управленческие и технические решения**

**Знать:**

Этап 1: знать основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей, математической статистики, теории методов оптимальных решений.

Этап 2: основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата математической статистики, теории методов оптимальных решений

**Уметь:**

Этап 1: логически мыслить, подбирать формулы, соответствующие типам задач

Этап 2: использовать типовые алгоритмы математической статистики, теории методов оптимальных решений при решении практических задач

**Владеть:**

Этап 1: основными приемами и способами построения типовых стохастических моделей.

Этап 2: навыками использования стохастических, оптимизационных моделей

**ОПК-2 - способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать**

**Знать:**

Этап 1: основные положения, законы и методы естественных наук и математики

Этап 2: основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики

**Уметь:**

Этап 1: применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики

Этап 2: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений

**Владеть:**

Этап 1: основными приемами и способами построения логических рассуждений

Этап 2: навыками использования математического аппарата

**ПК-2 - способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения**

**Знать:**

Этап 1: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных

Этап 2: основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных

**Уметь:**

Этап 1: применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных

Этап 2: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач

**Владеть:**

Этап 1: методами обработки экспериментальных данных

Этап 2: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств

**ПК-9 - способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания**

**Знать:**

Этап 1: основные положения, законы и методы естественных наук и математики

Этап 2: основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики

**Уметь:**

Этап 1: применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики

Этап 2: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений

**Владеть:**

Этап 1: основными приемами и способами построения логических рассуждений

Этап 2: навыками использования математического аппарата

**ПК-17 - способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах**

**Знать:**

Этап 1: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных

Этап 2: основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных

**Уметь:**

Этап 1: применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных

Этап 2: уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач

**Владеть:**

Этап 1: методами обработки экспериментальных данных

Этап 2: методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств.

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

**Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе**

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Процедура оценивания
1	2	3	4
ОК-6 способностью обобщать практиче-	способен обобщать практические ре-	<b>Знать:</b> основные положения,	Проверка полученных результатов,

ские результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений	зультаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений	законы и методы естественных наук и математики <b>Уметь:</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики <b>Владеть:</b> основными приемами и способами построения логических рассуждений	устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ОК-8 способностью принимать управленческие и технические решения	способен принимать управленческие и технические решения	<b>Знать:</b> знать основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей, математической статистики, теории методов оптимальных решений. <b>Уметь:</b> логически мыслить, подбирать формулы, соответствующие типам задач <b>Владеть:</b> основными приемами и способами построения типовых стохастических моделей.	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ОПК-2 способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать	Способен генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать	<b>Знать:</b> основные положения, законы и методы естественных наук и математики <b>Уметь:</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики <b>Владеть:</b> основными приемами и способами построения логических рассуждений	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ПК-2 способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного	Способен прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения	<b>Знать:</b> основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных <b>Уметь:</b>	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование

загрязнения		применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных <b>Владеть:</b> методами обработки экспериментальных данных	
ПК-9 способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	способен создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	<b>Знать:</b> основные положения, законы и методы естественных наук и математики <b>Уметь:</b> применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики <b>Владеть:</b> основными приемами и способами построения логических рассуждений	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ПК-17 способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах	способен к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах	<b>Знать:</b> основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных <b>Уметь:</b> применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных <b>Владеть:</b> методами обработки экспериментальных данных	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование

**Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе**

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Процедура оценивания
1	2	3	4
ОК-6 способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному	способен обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному от	<b>Знать:</b> знать основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики <b>Уметь:</b>	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование

отстаиванию своих решений	стаиванию своих решений	употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений <b>Владеть:</b> навыками использования математического аппарата	
ОК-8 способностью принимать управленческие и технические решения	способен принимать управленческие и технические решения	<b>Знать:</b> основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата математической статистики, теории методов оптимальных решений <b>Уметь:</b> использовать типовые алгоритмы математической статистики, теории методов оптимальных решений при решении практических задач <b>Владеть:</b> навыками использования стохастических, оптимизационных моделей	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ОПК-2 способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать	Способен генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать	<b>Знать:</b> основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики <b>Уметь:</b> употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений <b>Владеть:</b> навыками использования математического аппарата	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ПК-2 способностью прогнозировать, оп-	Способен прогнозировать, определять	<b>Знать:</b> основные методы и	Проверка полученных результатов,

ределять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения	зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения	стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных <b>Уметь:</b> использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач <b>Владеть:</b> методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств	устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ПК-9 способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	способен создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания	<b>Знать:</b> основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики <b>Уметь:</b> употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений <b>Владеть:</b> навыками использования математического аппарата	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
ПК-17 способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах	способен к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах	<b>Знать:</b> основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных <b>Уметь:</b> уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач <b>Владеть:</b> методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств.	Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование

### 3. Шкалы оценивания.

Университет использует шкалы оценивания соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Шкалы оценивания и описание шкал оценивания представлены в таблицах 3 и 4.

**Таблица 3 – Шкалы оценивания**

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	<b>A</b> – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	<b>B</b> – (5)		
[70;85)	<b>C</b> – (4)	хорошо – (4)	
[60;70)	<b>D</b> – (3+)	удовлетворительно – (3)	
[50;60)	<b>E</b> – (3)		
[33,3;50)	<b>FX</b> – (2+)	неудовлетворительно – (2)	незачтено
[0;33,3)	<b>F</b> – (2)		

**Таблица 4 - Описание шкал оценивания**

ECTS	Критерии оценивания	Традиционная шкала
<b>A</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	<b>отлично</b> (зачтено)
<b>B</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>C</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	<b>хорошо</b> (зачтено)



<b>D</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	<b>удовлетворительно (зачтено)</b>
<b>E</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	<b>удовлетворительно (незачтено)</b>
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	<b>неудовлетворительно (незачтено)</b>
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

**Таблица 5 – Формирование шкалы оценивания компетенций на различных этапах**

Этапы формирования компетенций	Формирование оценки						
	незачтено			зачтено			
	неудовлетворительно		удовлетворительно		хорошо	отлично	
	<b>F(2)</b>	<b>FX(2+)</b>	<b>E(3)*</b>	<b>D(3+)</b>	<b>C(4)</b>	<b>B(5)</b>	<b>A(5+)</b>
	[0;33,3)	[33,3;50)	[50;60)	[60;70)	[70;85)	[85;95)	[95;100)
Этап-1	0-16,5	16,5-25,0	25,0-30,0	30,0-35,0	35,0-42,5	42,5-47,5	47,5-50
Этап 2	0-33,3	33,3-50	50-60	60-70	70-85	85-95	95-100

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Таблица 6 - ОК-6 способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений. Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики	<p>1. В чем заключается суть принципа верификации, какова его роль в построении математической модели?</p> <p>2. Важнейшим элементом практики, выступающим в качестве объективного критерия истинности эмпирических и теоретических знаний, является...</p> <p>a) эксперимент b) наблюдение c) синтез d) анализ</p> <p>3. Сжато, в нескольких предложениях изложите ответ на вопрос: чем индукция отличается от дедукции?</p>
Уметь: применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики	<p>4. Что не является составной частью теоретического метода исследования?</p> <p>1. Научный факт. 2. Понятие. 3. Гипотеза. 4. Закон природы. 5. Наблюдение. 6. Научная теория.</p> <p>5. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеется встроенная функция...</p> <p>1) <math>\text{interp}(x, y, t)</math> 2) <math>s := \text{cspline}(x, y)</math> 3) <math>\text{line}(x, y)</math> - 4) <math>\text{regress}(x, y, k)</math></p> <p>6. Какой научный метод соответствует определению: "Он позволяет определять средние значения, характеризующие всю совокупность изучаемых предметов"?</p> <p>1. Логический. 2. Исторический. 3. Классификационный. 4. Статистический. 5. Динамический.</p> <p>7. Проведите сравнительный анализ лабораторных и производственных экспериментов. Покажите необходимость каждого вида в структуре научного эксперимента.</p> <p>8. Какой из эмпирических методов соответствует определению: «Он представляет собой познавательную операцию, обеспечивающую численное выражение измеряемых величин»?</p> <p>1. Наблюдение. 2. Описание. 3. Измерение. 4. Сравнение. 5. Эксперимент.</p> <p>9. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном</p>

	<p>распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.</p> <table><tr><td>Эмпирические частоты</td><td>15</td><td>28</td><td>69</td><td>100</td><td>99</td><td>48</td><td>9</td></tr><tr><td>Теоретические частоты</td><td>21</td><td>19</td><td>71</td><td>92</td><td>105</td><td>60</td><td>11</td></tr></table> <p>10. Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы: таблица значений функции Лапласа; таблица значений функции Гаусса; таблица критических точек распределения Стьюдента.</p>	Эмпирические частоты	15	28	69	100	99	48	9	Теоретические частоты	21	19	71	92	105	60	11
Эмпирические частоты	15	28	69	100	99	48	9										
Теоретические частоты	21	19	71	92	105	60	11										
Навыки: владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений	<p>11. Важнейшим элементом практики, выступающим в качестве объективного критерия истинности эмпирических и теоретических знаний, является...</p> <p>1) эксперимент    2) наблюдение    3) синтез    4) анализ</p> <p>12. Установите соотношение динамических и статистических теорий в современной науке.</p> <p>а) Статистические теории являются наиболее фундаментальными, они полнее и глубже описывают реальность, учитывая случайность</p> <p>б) Все фундаментальные статистические теории содержат в качестве своего приближения соответствующие динамические теории при условии, что можно пренебречь случайностью.</p> <p>с) Динамические теории – это наиболее глубокие, наиболее общие формы описания всех физических закономерностей.</p> <p>д) Все фундаментальные динамические теории содержат в качестве своего приближения соответствующие статистические теории.</p> <p>13. В чем заключается суть принципа верификации, какова его роль в построении математической модели?</p> <p>14. Что понимается под концепцией?</p> <p>1. Объяснение какого-либо явления.</p> <p>2. Понимание происходящих событий.</p> <p>3. Определенный научный подход.</p> <p>4. Система взглядов по тому или иному вопросу, явлению; его понимание и толкование.</p> <p>5. Система мировоззрения.</p> <p>15. Какие из следующих функций не характерны для науки?</p> <p>1. Она — отрасль культуры.</p> <p>2. Она — способ познания мира.</p> <p>3. Она — система определенной организованности.</p> <p>4. Она отвечает интересам определенных классов общества.</p> <p>5. Все они характерны.</p>																

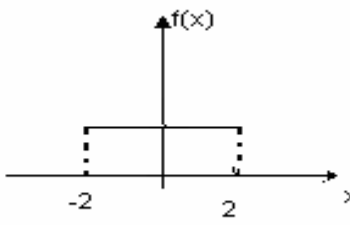
**Таблица 7 - ОК-6 способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: знать основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики	<p>1. Какую задачу можно решить методом динамического программирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. транспортную задачу;</li> <li>2. задачу о замене оборудования;</li> <li>3. принятия решения в конфликтной ситуации.</li> </ol> <p>2. Метод скорейшего спуска является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. методом множителей Лагранжа;</li> <li>2. градиентным методом;</li> <li>3. методом кусочно-линейной аппроксимации.</li> </ol> <p>3. Множители Лагранжа в экономическом смысле характеризуют:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. доход, соответствующий плану;</li> <li>2. издержки ресурсов;</li> <li>3. цену (оценку) ресурсов.</li> </ol> <p>4. Коэффициент парной корреляции изменяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) от 0 до 1</li> <li>б) от 0 до 100</li> <li>в) от -1 до 1</li> <li>г) от 0 до 100</li> </ol> <p>5. Коэффициент множественной корреляции изменяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) от 0 до 1</li> <li>б) от -1 до 1</li> <li>в) от 0 до 100</li> <li>г) от 0 до <math>\infty</math></li> </ol>
Уметь: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	<p>6. По данным выборки объема <math>n = 30</math> из генеральной совокупности нормально распределенного количественного признака найдено среднее квадратическое отклонение <math>s = 14</math>. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma</math> с надежностью <math>\gamma = 0,95</math>.</p> <p>а) (11,34;19,17); б) (11,59;17,83); +в) (11,15; 18,85); г) (9,6; 22,7)</p> <p>7. Что показывает отрицательный знак коэффициента замещения дополнительной переменной (остаточной, избыточной), не вошедшей в базисное решение, при введении её в план со знаком плюс?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а) увеличение значений базисных переменных в оптимальном плане</li> <li>б) увеличение значения целевой функции в оптимальном плане</li> <li>в) уменьшение значения базисных переменных</li> <li>г) уменьшение значения целевой функции</li> </ol> <p>8. Выборочное уравнение линейной регрессии <math>y</math> на <math>x</math> имеет вид:</p>

	<div>1. <math display="block">\overline{y_x} - \bar{y} = \frac{\sigma_{y\epsilon}}{\sigma_{x\epsilon}} \sigma_{\epsilon} (\bar{x} - \bar{x})</math></div> <div>2. <math display="block">y_x = kx + \epsilon</math></div> <div>3. <math display="block">y = \sum y_i x_i</math></div> <div>4. <math display="block">\overline{y_x} - \bar{y} = \sigma_{\epsilon} \frac{\overline{y_x}}{y_y} (\bar{x} - \bar{x})</math></div> <div>9. Дан интервальный вариационный ряд</div> <table><tr><td><math>(x_i \ x_{i+1})</math></td><td>1-5</td><td>5-9</td><td>9-13</td><td>13-17</td><td>17-21</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>5</td><td>9</td><td>12</td><td>6</td><td>8</td></tr></table> <div>Среднее выборочное равно...</div> <div>Ответ: 11,3</div> <div>10. СЛУ <math display="block">\begin{cases} x + 2y - 3z = -2 \\ -2x - 6y + 7 = 0 \\ 4x + 8y - 12z = -5 \end{cases}</math> является ...</div> <div>1) несовместной (нет решений);</div> <div>2) совместной (единственное решение);</div> <div>3) совместной (бесчисленное множество решений);</div> <div>4) вид системы определить невозможно;</div> <div>11. Указать не верное утверждение.</div> <div>1. <math>*D(cX) = cD(X)</math></div> <div>2. <math>M(cX) = cM(X)</math></div> <div>3. <math>M(c) = c</math></div> <div>4. <math>D(c) = 0</math></div> <div>12. Указать не верное утверждение.</div> <div>1. <math>*D(3X + 2Y) = 3D(X) + 2D(Y)</math></div> <div>2. <math>M(3X + 2Y) = 3M(X) + 2M(Y)</math></div> <div>3. <math>M(cX) = cM(X)</math></div> <div>4. <math>\sigma = \sqrt{D(X)}</math></div>	$(x_i \ x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	$n_i$	5	9	12	6	8
$(x_i \ x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21								
$n_i$	5	9	12	6	8								
Навыки: владеть навыками использования мате- матического аппарата	<div>13 . Дан интервальный вариационный ряд</div> <table><tr><td><math>(x_i \ x_{i+1})</math></td><td>1-5</td><td>5-9</td><td>9-13</td><td>13-17</td><td>17-21</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>5</td><td>9</td><td>12</td><td>6</td><td>8</td></tr></table> <div>Среднее выборочное равно...</div> <div>Ответ: 11,3</div> <div>14. Вес яблока <math>X</math> - нормально распределенная случайная величина, <math>M(X) = 130\text{г}</math>, <math>\sigma(X) = 20\text{г}</math>. Вероятность того, что вес наудачу взятого яблока будет не менее 110 г и не более 150 г, равна...</div> <div>+ a) 0,68;      b) 0;      c) 0,28;      d) <math>\frac{1}{3}</math>;</div> <div>15. Интервал движения автобуса 0,1 часа. Время ожидания авто- буса пассажиром, подошедшим к остановке - случайная величина <math>X</math>, распределена по равномерному закону. Тогда <math>D(X)</math> равна...</div>	$(x_i \ x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	$n_i$	5	9	12	6	8
$(x_i \ x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21								
$n_i$	5	9	12	6	8								

	$\frac{1}{120}$ ; + $\frac{1}{1200}$ ;    c) 0,05 ;    d) 0,01 ;
--	--

**Таблица 8 - ОК-8 способностью принимать управленческие и технические решения.**  
**Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности								
Знать: основные понятия, теоремы и методы теории вероятностей, математической статистики, теории методов оптимальных решений.	<p>1. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 23, 27, 31. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна...</p> <p>1) 17    +2) 16    3) 32    4) 12</p> <p>2. Автобусы некоторого маршрута идут регулярно, с интервалом 20 мин. Время ожидания автобуса пассажиром, подошедшим к остановке, есть величина случайная, равномерно распределенная. Вероятность того, что пассажир будет ожидать автобус не более 5 мин, равна...</p> <p>ОТВЕТ: <math>\frac{1}{4}</math></p> <p>3. Известен ряд распределения ДСВ</p> <table><tr><td>X</td><td>-3</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>P</td><td>0,3</td><td>0,5</td><td>0,2</td></tr></table> <p>тогда математическое ожидание случайной величины равно...</p> <p>ОТВЕТ: 1,4</p> <p>4. Если целевая функция исходной задачи линейного программирования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается:</p> <p>1. на максимум;</p> <p>+2. на минимум;</p> <p>3. определить невозможно.</p> <p>5. Коэффициентами при неизвестных в целевой функции двойственной задачи становятся:</p> <p>1. коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи.</p> <p>+2. свободные члены в системе исходной задачи</p>	X	-3	3	4	P	0,3	0,5	0,2
X	-3	3	4						
P	0,3	0,5	0,2						
Уметь: логически мыслить, подбирать формулы, соответствующие типам задач	<p>6. График плотности распределения случайной величины <math>X</math> имеет</p>  <p>вид,</p>								

	<p>тогда дисперсия <math>D(3X - 1)</math> равна...</p> <p>ОТВЕТ: 12</p> <p>7. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины <math>X</math>, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра <math>\lambda</math> распределения Пуассона</p> <table><tr><td><math>X_i</math></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr></table> <p>+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа</p> <p>8. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины <math>X</math> для объема выборки <math>n=120</math>, выборочного среднего <math>\bar{x}=23</math> и известного значения <math>\sigma=5</math>, есть а) 0.89; б) 0.49; в) 0.75; г) 0.98;</p> <p>9. Дано статистическое распределение выборки:</p> <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>-2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>7</td></tr></table> <p>Требуется найти точечную оценку генеральной средней +а) 2,8; б) 2,4; в) 3; г) 2,5</p> <p>10. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью <math>\gamma</math> неизвестного математического ожидания <math>a</math> нормально распределенного признака <math>X</math> генеральной совокупности, если известны выборочная средняя <math>\bar{x}_*</math>, генеральное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma</math> и объем выборки <math>n</math> <math>\bar{x}_*=10,2</math>; <math>\sigma=4</math>; <math>n=16</math>; <math>\gamma=0,99</math> (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой) +а) (7,63; 12,77); б) (8,24; 12,16); в) (9,56; 10,84); г) (7,55; 12,85)</p>	$X_i$	0	1	2	3	4	5	$n_i$	2	3	4	5	5	3	$x_i$	-2	1	2	3	4	5	$n_i$	3	2	2	3	3	7
$X_i$	0	1	2	3	4	5																							
$n_i$	2	3	4	5	5	3																							
$x_i$	-2	1	2	3	4	5																							
$n_i$	3	2	2	3	3	7																							
Навыки: владеть основными приемами и способами построения типовых стохастических моделей.	<p><b>11.</b> Какое утверждение неверное?</p> <p>1) выдвинутую гипотезу называют конкурирующей 2) выдвинутую гипотезу называют нулевой 3) область принятия гипотезы – множество значений критерия, при которых <math>H_0</math> принимают. 4) уровнем значимости называют вероятность совершить ошибку, состоящую в том, что будет отвергнута правильная гипотеза 5) <math>\sigma_{\bar{a}} = \sqrt{\bar{A}_{\bar{a}}}</math> - выборочное среднее квадратическое отклонение 6) <math>\bar{\tilde{O}}_{\bar{A}} = \frac{\tilde{o}_1 + \tilde{o}_2 + \dots + \tilde{o}_N}{N}</math>, <math>N</math> – объем генеральной совокупности</p>																												

11. Выборочное уравнение линейной регрессии  $y$  на  $x$  имеет вид:

$$\bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\sigma_{y\bar{x}}}{\sigma_{x\bar{x}}} (\bar{x} - \bar{x}) ; \quad y_x = kx + \bar{y} ; \quad y = \sum y_i x_i$$
$$\bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_{\bar{y}} \frac{\bar{y}_x}{\bar{y}_y} (\bar{x} - \bar{x}) \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\bar{x}_{y\bar{x}}}{\bar{y}_{x\bar{x}}} (\bar{x} - \bar{x})$$
$$\bar{y}_x - \bar{y} = (\bar{x}_y - \bar{y}_x) \sigma_{\bar{y}} \quad \bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_{\bar{y}} (\bar{x} - \bar{x})$$

12. Дан интервальный вариационный ряд

$(x_i, x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21
$n_i$	5	9	12	6	8

Среднее выборочное равно...

Ответ: 11,3

13. Дан ряд распределения случайной величины  $X$ :

Тогда дисперсия  $X$  равна...

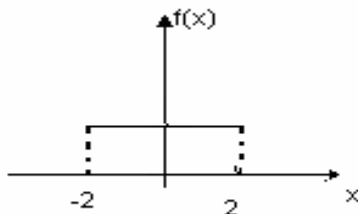
a) 0,21      b) - 0,4      c) 0,61      +d) 0,6

14. Коэффициент корреляции может принимать значение :

+A) от -1 до +1      Б) от 0 до +1      В) от -1 до 0

Г) от +1 до +2

15. 10. График плотности распределения случайной величины  $X$



имеет вид,

тогда дисперсия  $D(3X - 1)$  равна...

**Таблица 9 - ОК-8 способностью принимать управленческие и технические решения.**  
**Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные алгоритмы и типовые модели, используемые при решении практических задач с помощью аппарата математической статистики, теории методов оптимальных решений	<p>1. Какую задачу можно решить методом динамического программирования:</p> <p>4. транспортную задачу;</p> <p>5. задачу о замене оборудования;</p> <p>6. принятия решения в конфликтной ситуации.</p> <p>2. Метод скорейшего спуска является:</p> <p>4. методом множителей Лагранжа;</p> <p>5. градиентным методом;</p> <p>6. методом кусочно-линейной аппроксимации.</p> <p>3. Множители Лагранжа в экономическом смысле характеризуют:</p> <p>4. доход, соответствующий плану;</p> <p>5. издержки ресурсов;</p> <p>6. цену (оценку) ресурсов.</p>



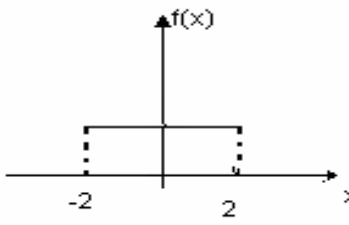
	<p>4. Коэффициент парной корреляции изменяется:</p> <p>а) от 0 до 1 б) от 0 до 100 в) от -1 до 1 г) от 0 до 100</p> <p>5. Коэффициент множественной корреляции изменяется:</p> <p>а) от 0 до 1 б) от -1 до 1 в) от 0 до 100 г) от 0 до <math>\infty</math></p>												
Уметь: использовать типовые алгоритмы математической статистики, теории методов оптимальных решений при решении практических задач	<p>6. По данным выборки объема <math>n = 30</math> из генеральной совокупности нормально распределенного количественного признака найдено среднее квадратическое отклонение <math>s = 14</math>. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma</math> с надежностью <math>\gamma = 0,95</math>.</p> <p>а) (11,34;19,17); б) (11,59;17,83); в) (11,15; 18,85); г) (9,6; 22,7)</p> <p>7. Что показывает отрицательный знак коэффициента замещения дополнительной переменной (остаточной, избыточной), не вошедшей в базисное решение, при введении её в план со знаком плюс?</p> <p>а) увеличение значений базисных переменных в оптимальном плане б) увеличение значения целевой функции в оптимальном плане в) уменьшение значения базисных переменных г) уменьшение значения целевой функции</p> <p>8. Выборочное уравнение линейной регрессии <math>y</math> на <math>x</math> имеет вид:</p> <p>5. <math display="block">\overline{y_x} - \overline{y} = \frac{\sigma_{y\epsilon}}{\sigma_{x\epsilon}} \sigma_{\epsilon} (\overline{x} - \overline{x})</math></p> <p>6. <math>y_x = kx + \epsilon</math></p> <p>7. <math>y = \sum y_i x_i</math></p> <p>8. <math display="block">\overline{y_x} - \overline{y} = \sigma_{\epsilon} \frac{\overline{y_x}}{\overline{y_y}} (\overline{x} - \overline{x})</math></p> <p>9. Дан интервальный вариационный ряд</p> <table><tr><td><math>(x_i, x_{i+1})</math></td><td>1-5</td><td>5-9</td><td>9-13</td><td>13-17</td><td>17-21</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>5</td><td>9</td><td>12</td><td>6</td><td>8</td></tr></table> <p>Среднее выборочное равно...</p> <p>Ответ: 11,3</p> <p>10. СЛУ <math>\begin{cases} x + 2y - 3z = -2 \\ -2x - 6y + 7 = 0 \\ 4x + 8y - 12z = -5 \end{cases}</math> является ...</p> <p>1) несовместной (нет решений); 2) совместной (единственное решение); 3) совместной (бесчисленное множество решений);</p>	$(x_i, x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	$n_i$	5	9	12	6	8
$(x_i, x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21								
$n_i$	5	9	12	6	8								

	<p>4) вид системы определить невозможно;</p> <p>11. Указать не верное утверждение.</p> <p>5. <math>*D(cX)=cD(X)</math></p> <p>6. <math>M(cX)=cM(X)</math></p> <p>7. <math>M(c)=c</math></p> <p>8. <math>D(c)=0</math></p> <p>12. Указать не верное утверждение.</p> <p>5. <math>*D(3X+2Y)=3D(X)+2D(Y)</math></p> <p>6. <math>M(3X+2Y)=3M(X)+2M(Y)</math></p> <p>7. <math>M(cX)=cM(X)</math></p> <p>8. <math>\sigma = \sqrt{D(X)}</math></p>
<p>Навыки:</p> <p>владеть навыками использования стохастических, оптимизационных моделей</p>	<p>13. Решение задачи <math>x_1+x_2 \rightarrow \max, x_1, x_2 \geq 0, x_1^2+x_2^2 \leq 9</math>, найденное любым методом многомерной минимизации (метод секущих плоскостей, метод штрафных функций, метод линеаризации), имеет вид...</p> <p>ОТВЕТ:</p> <p>14. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеется встроенная функция...</p> <p>1) <math>\text{interp}(x, y, t)</math></p> <p>2) <math>s := \text{cspline}(x, y)</math></p> <p>3) <math>\text{line}(x, y)</math> -</p> <p>4) <math>\text{regress}(x, y, k)</math></p> <p>15. Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы...</p> <p>1) таблица значений функции Лапласа;</p> <p>2) таблица значений функции Гаусса;</p> <p>3) таблица критических точек распределения Стьюдента;</p> <p>4) таблица основных интегралов;</p> <p>5) таблица основных производных</p>

**Таблица 10 – ОПК-2 способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать. Этап 1**

<p>Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>	<p>Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности</p>
<p>Знать:</p> <p>основные положения, законы и методы естественных наук и математики</p>	<p>1. Среди утверждений правильным является ...</p> <p>+А) для нормального закона справедливо: <math>P(-1 &lt; x &lt; 5) &gt; 0,99</math> и <math>M(X)=2</math>, то <math>D(X)=1</math>;</p> <p>Б) стат. распределение любой СВ иллюстрируется гистограммой;</p> <p>В) график функции распределения называют кривой распределения;</p> <p>Г) если <math>f(x)=a\cos x</math>, при <math>x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]</math>, то <math>a=1</math></p> <p>2. Среди утверждений справедливыми являются ...</p> <p>А: математическое ожидание случайной величины - положительно;</p>



	<p>10. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины <math>X</math> для объема выборки <math>n=120</math>, выборочного среднего <math>\bar{X}=23</math> и известного значения <math>\sigma=5</math>, есть</p> <p>а) 0.89; б) 0.49; в) 0.75; г) 0.98; д) нет правильного ответа</p>																												
Навыки: владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений	<p>11. График плотности распределения случайной величины <math>X</math> имеет</p> <div></div> <p>вид,</p> <p>тогда дисперсия <math>D(3X - 1)</math> равна...</p> <p>ОТВЕТ: 12</p> <p>12. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины <math>X</math>, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра <math>\lambda</math> распределения Пуассона</p> <table><tr><td><math>X_i</math></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr></table> <p>+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа</p> <p>13. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины <math>X</math> для объема выборки <math>n=120</math>, выборочного среднего <math>\bar{X}=23</math> и известного значения <math>\sigma=5</math>, есть</p> <p>а) 0.89; б) 0.49; в) 0.75; г) 0.98;</p> <p>14. Дано статистическое распределение выборки:</p> <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>-2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>7</td></tr></table> <p>Требуется найти точечную оценку генеральной средней</p> <p>+а) 2,8; б) 2,4; в) 3; г) 2,5</p> <p>15. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью <math>\gamma</math> неизвестного математического ожидания <math>a</math> нормально</p>	$X_i$	0	1	2	3	4	5	$n_i$	2	3	4	5	5	3	$x_i$	-2	1	2	3	4	5	$n_i$	3	2	2	3	3	7
$X_i$	0	1	2	3	4	5																							
$n_i$	2	3	4	5	5	3																							
$x_i$	-2	1	2	3	4	5																							
$n_i$	3	2	2	3	3	7																							

	<p>распределенного признака <math>X</math> генеральной совокупности, если известны выборочная средняя <math>\bar{x}_g</math>, генеральное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma</math> и объём выборки <math>n</math> <math>\bar{x}_g = 10,2</math>; <math>\sigma = 4</math>; <math>n = 16</math>; <math>\sigma^2 = 0,99</math> (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой)</p> <p>+а) (7,63; 12,77); б) (8,24; 12,16); в) (9,56; 10,84); г) (7,55; 12,85)</p>
--	---

**Таблица 11 – ОПК-2 способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности								
Знать: основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики	<p>1. Наблюдаемые значения <math>x</math> в выборке называется</p> <p>+1.Вариантами                      2.Частотами                      3.Вероятностью</p> <p>4.Плотность</p> <p>2. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется</p> <p>+1.Несмещенной                      2.Вероятной                      3.Невероятной</p> <p>4.Прямой</p> <p>3. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется</p> <p>1.Эффективной                      2.Вероятной                      3.Невероятной</p> <p>4.Прямой</p> <p>4 Решение задачи линейного программирования (если оно единственно) находится:</p> <p>1). Внутри области ограничений;</p> <p>2). На одном из ребер многогранника ограничений;</p> <p>3). В одной из вершин многогранника ограничений</p> <p>5. Транспортная задача относится</p> <p>1). К параметрическим задачам линейного программирования</p> <p>2). К целочисленным задачам линейного программирования</p> <p>3). К линейным задачам</p>								
Уметь: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	<p>6 . Какие количественные значения коэффициента линейной корреляции указывают на высокую степень связи между факторами результативным показателем:</p> <p>а) от 0,81 до 0,90    б) от 0,21 до 0,30</p> <p>в) от 0,61 до 0,80    г) от 0,91 до 1,0</p> <p>д) от 0,41 до 0,60    е) от 0 до 0,15</p> <p>7. Дано</p> <table><tr><td><math>X_i</math></td><td>2</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>1</td><td>3</td><td>6</td></tr></table> <p>Найти распределения относительных частот</p> <p>8. Дано</p>	$X_i$	2	5	7	$n_i$	1	3	6
$X_i$	2	5	7						
$n_i$	1	3	6						

	<table><tr><td>X</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>n</td><td>10</td><td>15</td><td>25</td></tr></table> <p>Найти эмпирическую функцию</p>	X	1	4	6	n	10	15	25
X	1	4	6						
n	10	15	25						
Навыки: владеть навыками использования мате- матического аппарата	<p>9. Для сглаживания опытных данных (сечений некоторой случай- ной функции) в среде MathCAD имеется встроенная функция...</p> <p>1) <math>s := \text{cspline}(x, y)</math> 2) <math>\text{interp}(x, y, t)</math> 3) <math>\text{line}(x, y)</math> - 4) <math>\text{regress}(x, y, k)</math></p> <p>10. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известной дисперсии осуществляется в предполо- жении, что при <math>n \rightarrow \infty</math> оценка математического ожидания имеет распределение:</p> <p>а) Стьюдента с <math>n-1</math> степенями свободы +б) нормальное в) Стьюдента с <math>n</math> степенями свободы г) хи-квадрат с <math>n-1</math> степенями свободы.</p> <p>11. Если основная гипотеза имеет вид <math>H_0 : a = 10</math>, то альтерна- тивной (конкурирующей) может быть гипотеза...</p> <p>1) <math>H_1 : a \leq 10</math>                      2) <math>H_1 : a \leq 20</math>                      +3) <math>H_1 : a \neq 10</math>                      4) <math>H_1 : a \geq 10</math></p> <p>12. Что показывает отрицательный знак коэффициента замещения до- полнительной переменной (остаточной, избыточной), не вошедшей в базисное решение, при введении её в план со знаком плюс?</p> <p>а) увеличение значений базисных переменных в оптимальном плане б) увеличение значения целевой функции в оптимальном плане в) уменьшение значения базисных переменных г) уменьшение значения целевой функции</p> <p>13. Если целевая функция исходной задачи линейного программи- рования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается:</p> <p>1. на максимум; +2. на минимум; 3. определить невозможно.</p> <p>14. Коэффициентами при неизвестных в целевой функции двой- ственной задачи становятся:</p> <p>1. коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи. +2. свободные члены в системе исходной задачи</p> <p>15. Дано статистическое распределение выборки:</p> <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>-2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	$x_i$	-2	1	2	3	4	5	
$x_i$	-2	1	2	3	4	5			

	$n_i \quad 1 \quad 4 \quad 3 \quad 6 \quad 1 \quad 5$ <p>Требуется найти выборочное среднее квадратическое отклонение</p> <p>а) 1,83;                      б) 1,4                      +в) 1,78                      г) 1,18</p>
--	--

**Таблица 12 – ПК-2 способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения. Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных	<p>1. Наблюдаемые значения . в выборке называется</p> <p>+1.Вариантами                      2.Частотами                      3.Вероятностью</p> <p>4.Плотность</p> <p>2. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется</p> <p>+1.Несмещенной                      2.Вероятной                      3.Невероятной</p> <p>4.Прямой</p> <p>3. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется</p> <p>1.Эффективной                      2.Вероятной                      3.Невероятной</p> <p>4.Прямой</p> <p>4 Решение задачи линейного программирования (если оно единственно) находится:</p> <p>1). Внутри области ограничений;</p> <p>2). На одном из ребер многогранника ограничений;</p> <p>3). В одной из вершин многогранника ограничений</p> <p>5. Транспортная задача относится</p> <p>1). К параметрическим задачам линейного программирования</p> <p>2). К целочисленным задачам линейного программирования</p> <p>3). К линейным задачам</p>
Уметь: применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных	<p>6. Дано статистическое распределение выборки:</p> $x_i \quad -2 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$ $n_i \quad 1 \quad 4 \quad 3 \quad 6 \quad 1 \quad 5$ <p>Требуется найти выборочное среднее квадратическое отклонение</p> <p>а) 1,83;                      б) 1,4                      +в) 1,78                      г) 1,18</p> <p>7. Дано статистическое распределение выборки:</p> $x_i \quad -2 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$

$$n_i \quad 2 \quad 1 \quad 2 \quad 2 \quad 2 \quad 1$$

Требуется найти коэффициент вариации в (%)

а) 79; б) 94; +в) 90; г) 85

8. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью  $\gamma$  неизвестного математического ожидания  $\mu$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если известны выборочная средняя  $\bar{x}$ , генеральное среднеквадратическое отклонение  $\sigma$  и объем выборки  $n$   $\bar{x} = 10,2$ ;  $\sigma = 4$ ;  $n = 16$ ;  $\gamma = 0,99$  (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой)

+а) (7,63; 12,77); б) (8,24; 12,16); в) (9,56; 10,84); г) (7,55; 12,85)

9. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: \mu = 10$ , то альтернативной (конкурирующей) может быть гипотеза...

1)  $H_1: \mu \leq 10$  2)  $H_1: \mu \leq 20$  +3)  $H_1: \mu \neq 10$  4)  $H_1: \mu \geq 10$

10. Двумерный случайный вектор  $(X, Y)$  задан законом распределения

	X=1	X=2	X=3
Y=1	0.12	0.23	0.17
Y=2	0.15	0.2	0.13

Событие  $A = \{X = 2\}$ , событие  $B = \{X + Y = 3\}$ . Какова вероятность события  $A+B$ ?

а) 0.62; б) 0.44; в) 0.72; +г) 0.58; д) нет правильного ответа

11. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины  $X$ , подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра  $\lambda$  распределения Пуассона

$X_i$	0	1	2	3	4	5
$n_i$	2	3	4	5	5	3

+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа

Навыки:  
владеть методами  
обработки экспери-  
ментальных данных

12. Корреляционная модель это:

а) Математическое выражение типа уравнения, которое показывает, на сколько единиц изменяется результативный показатель при изменении факторного показателя на единицу;



	<p>б) система, формирующая взаимодействия результативных и факторных показателей экономического развития;</p> <p>в) математическая форма, определяющая взаимозаменяемость ресурсов в процессе производства или распределения продукции.</p> <p>13. Перед Вами система уравнений для нахождения параметров корреляционной модели вида:</p> $y_x = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2^2$ $\begin{cases} \sum y = a_0n + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2^2 \\ \sum x_1y = a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1x_2^2 \\ \sum x_2y = a_0 \sum x_2^2 + a_1 \sum x_1x_2^2 + a_2 \sum x_2^4 \end{cases}$ <p>Какое выражение необходимо подставить в выделенном месте?</p> <p>а) <math>\sum x_1x_2</math></p> <p>б) <math>\sum x_2^3</math></p> <p>в) <math>\sum x_1x_2^2</math></p> <p>14. Какая из перечисленных ниже зависимостей носит название Кобба-Дугласа?</p> <p>а) <math>y = a_1x_1^{-3}</math>;</p> <p>б) <math>y = a_0x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \dots x_n^{a_n}</math>;</p> <p>в) <math>y = a_0 + \sum_i a_ix_i</math>;</p> <p>15. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...</p> <p>1) 2                      +2) 1                      3) 24                      4) 8</p>
--	--

**Таблица 13 – ПК-2 способностью прогнозировать, определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности																																																																	
Знать: основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных	<p>1. Задан вариационный (статистический) ряд.</p> <table><tr><td><i>m</i></td><td colspan="12">Интервалы</td></tr><tr><td></td><td>5 0</td><td>5 2</td><td>54</td><td>5 6</td><td>58</td><td>60</td><td>6 2</td><td>6 4</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td></tr><tr><td></td><td>5 2</td><td>5 4</td><td>56</td><td>5 8</td><td>60</td><td>62</td><td>6 4</td><td>6 6</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td></tr></table> <table><tr><td><i>n</i></td><td colspan="12">Частоты</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>12</td><td>21</td><td>32</td><td>37</td><td>43</td><td>39</td><td>19</td><td>15</td><td>8</td><td>5</td><td>4</td></tr></table> <p>Найдите: а) моду и медиану; б) среднее выборочное; в) статистическую дисперсию и выборочный стандарт. Постройте гистограмму распределения.</p>	<i>m</i>	Интервалы													5 0	5 2	54	5 6	58	60	6 2	6 4	66	68	70	72		5 2	5 4	56	5 8	60	62	6 4	6 6	68	70	72	74	<i>n</i>	Частоты												1	5	12	21	32	37	43	39	19	15	8	5	4
<i>m</i>	Интервалы																																																																	
	5 0	5 2	54	5 6	58	60	6 2	6 4	66	68	70	72																																																						
	5 2	5 4	56	5 8	60	62	6 4	6 6	68	70	72	74																																																						
<i>n</i>	Частоты																																																																	
1	5	12	21	32	37	43	39	19	15	8	5	4																																																						

	<p><b>2.</b> Какой из эмпирических методов соответствует следующему определению: "Это длительное, целенаправленное и планомерное восприятие предметов и явлений объективного мира"?</p> <p>1. Эксперимент. 2. Сравнение. 3. Измерение. 4. Наблюдение. 5. Описание.</p>
<p>Уметь: использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач</p>	<p><b>3.</b> Допустимым решением (планом) ЗЛП называется...</p> <p>+1) любой <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности;</p> <p>2) любой <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>;</p> <p>3) конкретный <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, при котором целевая функция достигает экстремума;</p> <p>4) конкретный <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности;</p> <p><b>4.</b> По данной корреляционной таблице найдите линейные уравнения регрессии <math>Y</math> на <math>X</math> и <math>X</math> на <math>Y</math>, вычертите полученные соответствующие прямые в одно системе координат; сделайте вывод о корреляционной зависимости.</p>
<p>Навыки: владеть методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств</p>	<p><b>5.</b> Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеется встроенная функция...</p> <p>+1) <math>\text{interp}(x, y, t)</math></p> <p>2) <math>s := \text{cspline}(x, y)</math></p> <p>3) <math>\text{line}(x, y)</math> -</p> <p>4) <math>\text{regress}(x, y, k)</math></p> <p><b>6.</b> Какие из следующих функций не характерны для науки?</p> <p>1. Она — отрасль культуры.</p> <p>2. Она — способ познания мира.</p> <p>3. Она — система определенной организованности.</p> <p>4. Она отвечает интересам определенных классов общества.</p> <p><b>7.</b> Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы:</p> <p>таблица значений функции Лапласа и функции Гаусса;</p> <p>таблица критических точек распределения Пирсона;</p> <p>таблица критических точек распределения Стьюдента.</p> <p><b>8.</b> Какое утверждение не является верным...</p> <p>1) <math>r_a</math> характеризует степень тесноты связи между СВ <math>X</math> и <math>Y</math></p> <p>2) <math>r_a = 0 \Rightarrow</math> линейная корреляционная связь отсутствует</p> <p>3) <math>r_a \approx 1 \Rightarrow</math> высокая корреляционная связь</p> <p>4) <math>r_a \approx 0,5 \Rightarrow</math> умеренная корреляционная связь</p> <p>5) <math>r_a &gt; 0 \Rightarrow</math> между <math>X</math> и <math>Y</math> положительная связь</p> <p><b>9.</b> Проверка гипотезы о виде неизвестного распределения изучаемого признака раскрывает дополнительные возможности в ходе научного исследования. Какое утверждение не является верным...</p> <p>1) выдвинутую гипотезу называют конкурирующей</p> <p>2) выдвинутую гипотезу называют нулевой</p> <p>3) область принятия гипотезы – множество значений критерия, при которых <math>H_0</math> принимают.</p>

	<p>4) уровнем значимости называют вероятность совершить ошибку, состоящую в том, что будет отвергнута правильная гипотеза</p> <p>5) <math>\sigma_{\bar{a}} = \sqrt{\bar{A}_{\bar{a}}}</math> - выборочное среднее квадратичное отклонение</p> <p><b>10.</b> Проведите сравнительный анализ лабораторных и производственных экспериментов. Покажите необходимость каждого вида в структуре научного эксперимента.</p> <p><b>11.</b> В MS Excel для ввода и редактирования формул используется строка ... + а) формул б) состояния с) заголовков d) меню</p> <p><b>12.</b> Выравнивание границ документа, центрирование строк относится к операциям...</p> <p>ОТВЕТ: форматирования</p> <p><b>13.</b> Ввод формулы в ячейку MS Excel начинается с символа ...</p> <p>ОТВЕТ: =</p> <p><b>14.</b> В MS Excel для ввода и редактирования формул используется строка ...</p> <p>+ а) формул б) состояния с) заголовков d) меню</p> <p><b>15.</b> Файлы электронной таблицы могут иметь расширение:</p> <p>а) bak б) exe</p> <p>+ c) xls d) com</p>
--	--

**Таблица 14 – ПК-9 способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания. Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные положения, законы и методы естественных наук и математики	<p>1. Наблюдаемые значения . в выборке называется</p> <p>+1.Вариантами                      2.Частотами                      3.Вероятностью</p> <p>4.Плотность</p> <p>2. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется</p> <p>+1.Несмещенной                      2.Вероятной                      3.Невероятной</p> <p>4.Прямой</p> <p>3. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется</p> <p>1.Эффективной                      2.Вероятной                      3.Невероятной</p> <p>4.Прямой</p> <p>4 Решение задачи линейного программирования (если оно единственно) находится:</p> <p>1). Внутри области ограничений;</p> <p>2). На одном из ребер многогранника ограничений;</p> <p>3). В одной из вершин многогранника ограничений</p> <p>5. Транспортная задача относится</p> <p>1). К параметрическим задачам линейного программирования</p> <p>2). К целочисленным задачам линейного программирования</p>

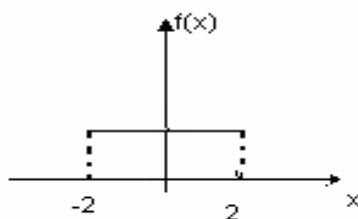
	3). К линейным задачам																
Уметь: применять основные положения, законы и методы естественных наук и математики	6 . Какие количественные значения коэффициента линейной корреляции указывают на высокую степень связи между факторами результативным показателем: а) от 0,81 до 0,90    б) от 0,21 до 0,30 в) от 0,61 до 0,80    г) от 0,91 до 1,0 д) от 0,41 до 0,60    е) от 0 до 0,15  7. Дано <table><tr><td>X<sub>i</sub></td><td>2</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>n<sub>i</sub></td><td>1</td><td>3</td><td>6</td></tr></table> Найти распределения относительных частот 8. Дано <table><tr><td>X</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td></tr><tr><td>n</td><td>10</td><td>15</td><td>25</td></tr></table> Найти эмпирическую функцию	X <sub>i</sub>	2	5	7	n <sub>i</sub>	1	3	6	X	1	4	6	n	10	15	25
X <sub>i</sub>	2	5	7														
n <sub>i</sub>	1	3	6														
X	1	4	6														
n	10	15	25														
Навыки: владеть основными приемами и способами построения логических рассуждений	9. Среди утверждений правильными являются ... А: вероятность СС – число из промежутка (0;1); Б: график функции Гаусса симметричен относительно (0,0); В: медиана вычисляется для всех видов случайных величин; Г: в биномиальном законе распределения M(x)=np Ответ: А,Г  10. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известной дисперсии осуществляется в предположении, что при $n \rightarrow \infty$ оценка математического ожидания имеет распределение: а) Стьюдента с $n-1$ степенями свободы +б) нормальное в) Стьюдента с $n$ степенями свободы г) хи-квадрат с $n-1$ степенями свободы.  11. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 10$ , то альтернативной (конкурирующей) может быть гипотеза... 1) $H_1 : a \leq 10$ 2) $H_1 : a \leq 20$ +3) $H_1 : a \neq 10$ 4) $H_1 : a \geq 10$  12. Что показывает отрицательный знак коэффициента замещения дополнительной переменной (остаточной, избыточной), не вошедшей в базисное решение, при введении её в план со знаком плюс? а) увеличение значений базисных переменных в оптимальном плане б) увеличение значения целевой функции в оптимальном плане в) уменьшение значения базисных переменных г) уменьшение значения целевой функции  13. Если целевая функция исходной задачи линейного программирования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается: 1. на максимум; +2. на минимум;																

	<p>3. определить невозможно.</p> <p>14. Коэффициентами при неизвестных в целевой функции двойственной задачи становятся:</p> <p>1. коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи.</p> <p>+2. свободные члены в системе исходной задачи</p> <p>15. Дано статистическое распределение выборки:</p> <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>-2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>1</td><td>4</td><td>3</td><td>6</td><td>1</td><td>5</td></tr></table> <p>Требуется найти выборочное среднее квадратическое отклонение</p> <p>а) 1,83;                      б) 1,4                      +в) 1,78                      г) 1,18</p>	$x_i$	-2	1	2	3	4	5	$n_i$	1	4	3	6	1	5
$x_i$	-2	1	2	3	4	5									
$n_i$	1	4	3	6	1	5									

**Таблица 15 – ПК-9 способностью создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные типовые модели и стандартные алгоритмы естественных наук и математики	<p>1. Среди утверждений правильным является ...</p> <p>+А) для нормального закона справедливо: <math>P(-1 &lt; x &lt; 5) &gt; 0,99</math> и <math>M(X)=2</math>, то <math>D(X)=1</math>;</p> <p>Б) стат. распределение любой СВ иллюстрируется гистограммой;</p> <p>В) график функции распределения называют кривой распределения;</p> <p>Г) если <math>f(x)=a \cos x</math>, при <math>x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right]</math>, то <math>a=1</math></p> <p>2. Среди утверждений справедливыми являются ...</p> <p>А: математическое ожидание случайной величины - положительно;</p> <p>Б: если <math>F(x) = \begin{cases} 0, &amp; x \leq 0 \\ ax^2, &amp; 0 &lt; x \leq 1 \\ 1, &amp; x &gt; 1 \end{cases}</math>, то <math>a=1</math>;</p> <p>В: размерность мат. ожидания СВ равна квадрату размерности СВ;</p> <p>Г: модой СВ называется ее наиболее вероятное значение</p> <p>Ответ: Б,Г</p> <p>3. Если основная гипотеза имеет вид <math>H_0 : a = 10</math>, то альтернативной (конкурирующей) может быть гипотеза...</p> <p>1) <math>H_1 : a \leq 10</math>      2) <math>H_1 : a \leq 20</math>    +3) <math>H_1 : a \neq 10</math>    4) <math>H_1 : a \geq 10</math></p> <p>4. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам</p>

	рассеяния относится:  а) выборочная мода                      б) выборочная медиана в) выборочная дисперсия              +г) выборочная средняя								
Уметь: употреблять математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений	<div>5. СЛУ <math>\begin{cases} x + 2y - 3z = -2 \\ -2x - 6y + 7 = 0 \\ 4x + 8y - 12z = -5 \end{cases}</math> является ...</div> <div>1) несовместной (нет решений); 2) совместной (единственное решение); 3) совместной (бесчисленное множество решений); 4) вид системы определить невозможно;</div> <div>6. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 23, 27, 31. Тогда несмещенная оценка дисперсии равна...</div> <div>1) 17    +2) 16    3) 32    4) 12</div> <div>7. Автобусы некоторого маршрута идут регулярно, с интервалом 20 мин. Время ожидания автобуса пассажиром, подошедшим к остановке, есть величина случайная, равномерно распределенная. Вероятность того, что пассажир будет ожидать автобус не более 5 мин, равна...</div> <div>ОТВЕТ: <math>\frac{1}{4}</math></div> <div>8. Известен ряд распределения ДСВ</div> <table><tr><td>X</td><td>-3</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>P</td><td>0,3</td><td>0,5</td><td>0,2</td></tr></table> <div>тогда математическое ожидание случайной величины равно...</div> <div>ОТВЕТ: 1,4</div> <div>9. Функция <math>f(x) = \begin{cases} \frac{c}{x^4}, x \geq 1 \\ 0, x &lt; 1 \end{cases}</math> является плотностью распределения некоторой НВС. <math>P\{1 &lt; X &lt; 5\}</math> равна...</div> <div>1) 0,9    +2) 0,992    3) 0,8    4) 0,75</div> <div>10. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины <math>\bar{X}</math> для объема выборки <math>n=120</math>, выборочного среднего <math>\bar{X}=23</math> и известного значения <math>\sigma=5</math>, есть</div> <div>а) 0.89;    б) 0.49;    +в) 0.75;    г) 0.98;    д) нет правильного ответа</div>	X	-3	3	4	P	0,3	0,5	0,2
X	-3	3	4						
P	0,3	0,5	0,2						
Навыки: владеть навыками использования математического аппарата	11. График плотности распределения случайной величины $X$ имеет								



вид,  
тогда дисперсия  $D(3X - 1)$  равна...  
ОТВЕТ: 12

12. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины  $X$ , подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра  $\lambda$  распределения Пуассона

$X_i$	0	1	2	3	4	5
$n_i$	2	3	4	5	5	3

+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д)  
нет правильного ответа

13. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины  $X$  для объема выборки  $n=120$ , выборочного среднего  $\bar{x}=23$  и известного значения  $\sigma=5$ , есть

а) 0.89; б) 0.49; +в) 0.75; г) 0.98;

14. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$     -2    1    2    3    4    5

$n_i$     3    2    2    3    3    7

Требуется найти точечную оценку генеральной средней  
+а) 2,8; б) 2,4; в) 3; г) 2,5

15. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью  $\gamma$  неизвестного математического ожидания  $a$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если известны выборочная средняя  $\bar{x}_s$ , генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  и объём выборки  $n$   $\bar{x}_s=10,2$ ;  $\sigma=4$ ;  $n=16$ ;  $\gamma=0,99$  (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой)

+а) (7,63; 12,77); б) (8,24; 12,16); в) (9,56; 10,84); г) (7,55; 12,85)

**Таблица 16 – ПК-17 способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах. Этап 1**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные понятия, связанные с обработкой экспериментальных данных	<p>1. Корреляционная модель это:</p> <p>а) Математическое выражение типа уравнения, которое показывает, на сколько единиц изменяется результативный показатель при изменении факторного показателя на единицу;</p> <p>б) система, формирующая взаимодействия результативных и факторных показателей экономического развития;</p> <p>в) математическая форма, определяющая взаимозаменяемость ресурсов в процессе производства или распределения продукции.</p> <p>2. Перед Вами система уравнений для нахождения параметров корреляционной модели вида:</p> $y_x = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2^2$ $\begin{cases} \sum y = a_0n + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2^2 \\ \sum x_1y = a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1x_2^2 \\ \sum x_2y = a_0 \sum x_2^2 + a_1 \dots + a_2 \sum x_2^4 \end{cases}$ <p>Какое выражение необходимо подставить в выделенном месте?</p> <p>а) <math>\sum x_1x_2</math></p> <p>б) <math>\sum x_2^3</math></p> <p>в) <math>\sum x_1x_2^2</math></p> <p>3. Какие количественные значения коэффициента линейной корреляции указывают на высокую степень связи между факторами результативным показателем:</p> <p>а) от 0,81 до 0,90</p> <p>б) от 0,21 до 0,30</p> <p>в) от 0,61 до 0,80</p> <p>г) от 0,91 до 1,0</p> <p>д) от 0,41 до 0,60</p> <p>е) от 0 до 0,15</p> <p>4. Наблюдаемые значения . в выборке называется</p> <p>+1.Вариантами                      2.Частотами                      3.Вероятностью</p> <p>4.Плотность</p> <p>5. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется</p> <p>+1.Несмещенной                      2.Вероятной                      3.Невероятной</p> <p>4.Прямой</p> <p>6. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выбор-</p>



	ки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется  1.Эффективной 4.Прямой	2.Вероятной	3.Невероятной																																								
Уметь: применять основные понятия и методы для обработки экспериментальных данных	7. Дано статистическое распределение выборки:  <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>-2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>1</td><td>4</td><td>3</td><td>6</td><td>1</td><td>5</td></tr></table>  Требуется найти выборочное среднее квадратическое отклонение  а) 1,83;                      б) 1,4                      +в) 1,78                      г) 1,18  8. Дано статистическое распределение выборки:  <table><tr><td><math>x_i</math></td><td>-2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>  Требуется найти коэффициент вариации в ( %)  а) 79;                      б) 94;                      +в) 90;                      г) 85  9. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью $\gamma$ неизвестного математического ожидания $a$ нормально распределенного признака $X$ генеральной совокупности, если известны выборочная средняя $\bar{x}_*$ , генеральное среднее квадратическое отклонение $\sigma$ и объём выборки $n$ $\bar{x}_* = 10,2$ ; $\sigma = 4$ ; $n = 16$ ; $\gamma = 0,99$ (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой)  +а) (7,63; 12,77); б) (8,24; 12,16); в) (9,56; 10,84); г) (7,55; 12,85)  10. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 10$ , то альтернативной (конкурирующей) может быть гипотеза... 1) $H_1 : a \leq 10$ 2) $H_1 : a \leq 20$ +3) $H_1 : a \neq 10$ 4) $H_1 : a \geq 10$  11. Двумерный случайный вектор (X,Y) задан законом распределения <table><tr><td></td><td>X=1</td><td>X=2</td><td>X=3</td></tr><tr><td>Y=1</td><td>0.12</td><td>0.23</td><td>0.17</td></tr><tr><td>Y=2</td><td>0.15</td><td>0.2</td><td>0.13</td></tr></table>			$x_i$	-2	1	2	3	4	5	$n_i$	1	4	3	6	1	5	$x_i$	-2	1	2	3	4	5	$n_i$	2	1	2	2	2	1		X=1	X=2	X=3	Y=1	0.12	0.23	0.17	Y=2	0.15	0.2	0.13
$x_i$	-2	1	2	3	4	5																																					
$n_i$	1	4	3	6	1	5																																					
$x_i$	-2	1	2	3	4	5																																					
$n_i$	2	1	2	2	2	1																																					
	X=1	X=2	X=3																																								
Y=1	0.12	0.23	0.17																																								
Y=2	0.15	0.2	0.13																																								

	<p>Событие <math>A = \{X = 2\}</math>, событие <math>B = \{X + Y = 3\}</math>. Какова вероятность события <math>A+B</math>?</p> <p>а) 0.62; б) 0.44; в) 0.72; г) 0.58; д) нет правильного ответа</p> <p>12. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины <math>X</math>, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра <math>\lambda</math> распределения Пуассона</p> <table><tr><td><math>X_i</math></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr></table> <p>+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа</p> <p>13. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...</p> <p>1) 2            +2) 1            3) 24            4) 8</p>	$X_i$	0	1	2	3	4	5	$n_i$	2	3	4	5	5	3
$X_i$	0	1	2	3	4	5									
$n_i$	2	3	4	5	5	3									
Навыки: владеть методами обработки экспериментальных данных	<p><b>14.</b> Дан интервальный вариационный ряд</p> <table><tr><td><math>(x_i, x_{i+1})</math></td><td>1-5</td><td>5-9</td><td>9-13</td><td>13-17</td><td>17-21</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>5</td><td>9</td><td>12</td><td>6</td><td>8</td></tr></table> <p>Среднее выборочное равно...</p> <p>Ответ: 11,3</p> <p>15. Указать не верное утверждение.</p> <p>*<math>D(cX)=cD(X)</math></p> <p>2. <math>M(cX)=cM(X)</math></p> <p>3. <math>M(c)=c</math></p> <p>4. <math>D(c)=0</math></p>	$(x_i, x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21	$n_i$	5	9	12	6	8		
$(x_i, x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21										
$n_i$	5	9	12	6	8										

**Таблица 17 – ПК-17 способностью к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах. Этап 2**

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: основные методы и стандартные алгоритмы обработки и анализа экспериментальных данных	<p>1. Какие количественные значения коэффициента линейной корреляции указывают на высокую степень связи между факторами результативным показателем:</p> <p>а) от 0,81 до 0,90 б) от 0,21 до 0,30 в) от 0,61 до 0,80 г) от 0,91 до 1,0 д) от 0,41 до 0,60 е) от 0 до 0,15</p> <p>2. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...</p> <p>+1) 8,4      2) 10,5      3) 8      4) 8,2</p> <p>3. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие</p>

	<p>щие результаты (в мм): 8, 11, 11. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...</p> <p>1) 12                      2) 9                      3) 6                      +4) 3</p> <p>4. Точечная оценка параметра распределения равна 21. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...</p> <p>1) (20; 21)                      2) (21; 22)                      3) (0; 21)                      +4) (20; 22)</p>														
<p>Уметь:</p> <p>уметь использовать стандартные алгоритмы для решения прикладных задач</p>	<p><b>5.</b> Допустимым решением (планом) ЗЛП называется...</p> <p>+1) любой <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности;</p> <p>2) любой <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>;</p> <p>3) конкретный <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, при котором целевая функция достигает экстремума;</p> <p>4) конкретный <math>n</math>-мерный вектор <math>X = (x_1, x_2, \dots, x_n)</math>, удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности;</p> <p><b>6.</b> По данной корреляционной таблице найдите линейные уравнения регрессии <math>Y</math> на <math>X</math> и <math>X</math> на <math>Y</math>, вычертите полученные соответствующие прямые в одно системе координат; сделайте вывод о корреляционной зависимости.</p> <p><b>7.</b> На основании результатов независимых наблюдений случайной величины <math>X</math>, подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра <math>\lambda</math> распределения Пуассона</p> <table><tr><td><math>X_i</math></td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td><math>n_i</math></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr></table> <p>+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа</p> <p><b>8.</b> Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины <math>X</math> для объема выборки <math>n=120</math>, выборочного среднего <math>\bar{X}=23</math> и известного значения <math>\sigma=5</math>, есть</p> <p>а) 0.89; б) 0.49; в) 0.75; г) 0.98; д) нет правильного ответа</p>	$X_i$	0	1	2	3	4	5	$n_i$	2	3	4	5	5	3
$X_i$	0	1	2	3	4	5									
$n_i$	2	3	4	5	5	3									
<p>Навыки:</p> <p>владеть методами решения прикладных задач с использованием стандартных программных средств.</p>	<p><b>9.</b> Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы:</p> <p>таблица значений функции Лапласа и функции Гаусса;</p> <p>таблица критических точек распределения Пирсона;</p> <p>таблица критических точек распределения Стьюдента.</p> <p><b>10.</b> Быстрое перемещение курсора в начало или конец строки документа осуществляется клавишами ...</p> <p>а) Page Up или Page Dn    б) Esc</p> <p>+ в) Home или End                      д) Ctrl или Alt</p> <p><b>11.</b> В MS Excel для ввода и редактирования формул используется строка ...</p> <p>+ а) формул    б) состояний    в) заголовков</p>														

d) меню

12. Для сглаживания опытных данных (сечений некоторой случайной функции) в среде MathCAD имеется встроенная функция...

- 1)  $s := \text{cspline}(x, y)$
- 2)  $\text{linterp}(x, y, t)$
- 3)  $\text{line}(x, y)$  -
- 4)  $\text{regress}(x, y, k)$

13. Форму связи результативного и факторных признаков в корреляционных моделях выбираем с использованием следующих подходов:

- а) имперического, графического и аналитического;
- б) имперического, статистического и аналитического;
- в) графического и логического;
- г) графического и аналитического.

14. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины  $X$ , подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра  $\lambda$  распределения Пуассона

$X_i$	0	1	2	3	4	5
$n_i$	2	3	4	5	5	3

+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа

15. Решение задачи линейного программирования (если оно единственно) находится:

- 1). Внутри области ограничений;
- 2). На одном из ребер многогранника ограничений;
- 3). В одной из вершин многогранника ограничений

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Многообразие изучаемых тем, видов занятий, индивидуальных способностей студентов, обуславливает необходимость оценивания знаний, умений, навыков с помощью системы процедур, контрольных мероприятий, различных технологий и оценочных средств.

**Таблица 18 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на 1 этапе формирования компетенции**

Виды занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Описание процедуры оценивания
1	2	3
Лекционное занятие (посещение лекций)	Знание теоретического материала по пройденным темам	Проверка конспектов лекций, тестирование
Выполнение практических (лабораторных) работ	Основные умения и навыки, соответствующие теме работы	Проверка отчета, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
Самостоятельная работа	Знания, умения и навыки,	Проверка полученных ре-

(выполнение индивидуальных, дополнительных и творческих заданий)	сформированные во время самоподготовки	зультатов, рефератов, контрольных работ, курсовых работ (проектов), индивидуальных домашних заданий, эссе, расчетно-графических работ, тестирование
Промежуточная аттестация	Знания, умения и навыки соответствующие изученной дисциплине	зачет, с учетом результатов текущего контроля, в традиционной форме или компьютерное тестирование

Проверка полученных результатов, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование

**Таблица 19 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на 2 этапе формирования компетенции**

Виды занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Описание процедуры оценивания
1	2	3
Лекционное занятие (посещение лекций)	Знание теоретического материала по пройденным темам	Проверка конспектов лекций, тестирование
Выполнение практических (лабораторных) работ	Основные умения и навыки, соответствующие теме работы	Проверка отчета, устная (письменная) защита выполненной работы, тестирование
Самостоятельная работа (выполнение индивидуальных, дополнительных и творческих заданий)	Знания, умения и навыки, сформированные во время самоподготовки	Проверка полученных результатов, рефератов, контрольных работ, курсовых работ (проектов), индивидуальных домашних заданий, эссе, расчетно-графических работ, тестирование
Промежуточная аттестация	Знания, умения и навыки соответствующие изученной дисциплине	Экзамен, с учетом результатов текущего контроля, в традиционной форме или компьютерное тестирование

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль, контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, собеседование, публичная защита, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение, расчетно-проектировочной и расчетно-графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Устная форма** позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. Проводятся преподавателем с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитана на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при устном ответе во время промежуточной аттестации определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» по следующим критериям:

Оценка «5» (отлично) ставится, если:

- полно раскрыто содержание материала;
- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;
- продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала;
- точно используется терминология;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;
- продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы;
- допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

Оценка «4» (хорошо) ставится, если:

- вопросы излагаются систематизированно и последовательно;
- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;
- продемонстрировано усвоение основной литературы.
- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;  
допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;  
допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится, если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;

– продемонстрировано усвоение основной литературы

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;

- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

Доклад–подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы.

Количество и вес критериев оценки доклада зависят от того, является ли доклад единственным объектом оценивания или он представляет собой только его часть.

Доклад как единственное средство оценивания эффективен, прежде всего, тогда, когда студент представляет результаты своей собственной учебно/научно-исследовательской деятельности, и важным является именно содержание и владение представленной информацией. В этом случае при оценке доклада может быть использована любая совокупность из следующих критериев:

- соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам;
- проблемность / актуальность;
- новизна / оригинальность полученных результатов;
- глубина / полнота рассмотрения темы;
- доказательная база / аргументированность / убедительность / обоснованность выводов;
- логичность / структурированность / целостность выступления;
- речевая культура (стиль изложения, ясность, четкость, лаконичность, красота языка, учет аудитории, эмоциональный рисунок речи, доходчивость, пунктуальность, невербальное сопровождение, оживление речи афоризмами, примерами, цитатами и т.д.);
- используются ссылки на информационные ресурсы (сайты, литература);
- наглядность / презентабельность (если требуется);
- самостоятельность суждений / владение материалом / компетентность.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Для повышения объективности оценки собеседование может проводиться группой преподавателей/экспертов. Критерии оценки результатов собеседования зависят от того, каковы цели поставлены перед ним и, соответственно, бывают разных видов:

- индивидуальное (проводит преподаватель)
- групповое (проводит группа экспертов);
- ориентировано на оценку знаний
- ситуационное, построенное по принципу решения ситуаций.

Критерии оценки при собеседовании:

- глубина и систематичность знаний;
- адекватность применяемых знаний ситуации;
- Рациональность используемых подходов;
- степень проявления необходимых качеств;
- Умение поддерживать и активизировать беседу;
- проявленное отношение к определенным

**Письменная форма** приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе. Письменные работы могут включать: диктанты, контрольные работы, эссе, рефераты, курсовые работы, отчеты по практикам, отчеты по научно-исследовательской работе студентов.

Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или всей дисциплины. Контрольная работа – письменное задание, выполняемое в течение заданного времени (в условиях аудиторной работы –от 30 минут до 2 часов, от одного дня до нескольких недель в случае

внеаудиторного задания). Как правило, контрольная работа предполагает наличие определенных ответов и решение задач.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие предполагаемым ответам;
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению;
- правильность оформления работы.

Расчетно-графическая работа - средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю.

Критерии оценки:

- понимание методики и умение ее правильно применить;
- качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ соответствие требованиям единой системы конструкторской документации);
- достаточность пояснений.

Реферат–продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения.

Критерии оценки (собственно текста реферата и защиты):

- информационная достаточность;
- соответствие материала теме и плану;
- стиль и язык изложения (целесообразное использование терминологии, пояснение новых понятий, лаконичность, логичность, правильность применения и оформления цитат и др.);
- наличие выраженной собственной позиции;
- адекватность и количество использованных источников (7 –10);
- владение материалом

Эссе-средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Особенность эссе от реферата в том, что это – самостоятельное сочинение-размышление студента над научной проблемой, при использовании идей, концепций, ассоциативных образов из других областей наук и искусства, собственного опыта, общественной практики и др. Эссе может использоваться на занятиях (тогда его время ограничено в зависимости от целей от 5 минут до 45 минут) или внеаудиторно.

Критерии оценки:

- наличие логической структуры построения текста (вступление с постановкой проблемы; основная часть, разделенная по основным идеям; заключение с выводами, полученными в результате рассуждения);
- наличие четко определенной личной позиции по теме эссе;
- адекватность аргументов при обосновании личной позиции
- стиль изложения (использование профессиональных терминов, цитат, стилистическое построение фраз, и т.д.)
- эстетическое оформление работы (аккуратность, форматирование текста, выделение и т.д.).

**Тестовая форма** - позволяет охватить большое количество критериев оценки и допускает компьютерную обработку данных. Как правило, предлагаемые тесты оценки компетенций делятся на психологические, квалификационные (в учебном процессе эту роль частично выполняет педагогический тест) и физиологические.



Современный тест, разработанный в соответствии со всеми требованиями теории педагогических измерений, может включать задания различных типов (например, эссе или сочинения), а также задания, оценивающие различные виды деятельности учащихся (например, коммуникативные умения, практические умения).

В обычной практике применения тестов для упрощения процедуры оценивания как правило используется простая схема:

- отметка «3», если правильно выполнено 50 –70% тестовых заданий;
- «4», если правильно выполнено 70 –85 % тестовых заданий;
- «5», если правильно выполнено 85 –100 % тестовых заданий.

#### Параметры оценочного средства

Предел длительности контроля	45 мин.
Предлагаемое количество заданий из одного контролируемого подэлемента	15, согласно плана
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Определенная по разделам, случайная внутри раздела
Критерии оценки:	Выполнено верно заданий
«5», если	(85-100)% правильных ответов
«4», если	(70-85)% правильных ответов
«3», если	(50-70)% правильных ответов

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. Зачет, как правило, выставляется без опроса студентов по результатам контрольных работ, рефератов, других работ выполненных студентами в течение семестра, а также по результатам текущей успеваемости на семинарских занятиях, при условии, что итоговая оценка студента за работу в течение семестра (по результатам контроля знаний) больше или равна 60%. Оценка, выставляемая за зачет, может быть как качественной типа (по шкале наименований «зачтено»/ «не зачтено»), так и количественной (т.н. дифференцированный зачет с выставлением отметки по шкале порядка - «отлично, «хорошо» и т.д.)

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практического применения.

Экзамен в устной форме предполагает выдачу списка вопросов, выносимых на экзамен, заранее (в самом начале обучения или в конце обучения перед сессией). Экзамен включает, как правило, две части: теоретическую (вопросы) и практическую (задачи, практические задания, кейсы и т.д.). Для подготовки к ответу на вопросы и задания билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, как правило, ему преподаватель задает дополнительные вопросы. Компетентностный подход ориентирует на то, чтобы экзамен обязательно включал деятельностный компонент в виде задачи/ситуации/кейса для решения.

В традиционной системе оценивания именно экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента. В условиях балльно-рейтинговой системы балльный вес экзамена составляет 25 баллов.

По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично»- 21-25 баллов; «хорошо»- 17,5-21 балл; «удовлетворительно»- 12,5-17,5 баллов; «неудовлетворительно»- 0-12,5 баллов.

#### **6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.

#### **Тестовые задания**

1. Модель – это:

- a) удобное, упрощенное представление важных характеристик объекта или ситуации;
- b) точная копия объекта моделирования;
- c) формулировка цели и предмета исследования.

2. В основе классификации экономико-математических моделей по содержанию проблемы лежит:

- a) объект моделирования;
- b) цель моделирования;
- c) специальный программный комплекс.

3. Моделирование, описывающее процессы, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий, называется:

- a) статическое; b) стохастическое; c) детерминированное.

4. Критерий оптимальности:

- a) характеризует качество решения, эффективность намеченного пути достижения цели;
- b) допускает многовариантность решения;
- c) определяет допустимые границы искомых переменных.

5. Какая из перечисленных функций не является производственной?

- a) функция Кобба-Дугласа; b) целевая функция; c) зависимости спроса от дохода населения.

6. Игра решается в чистых стратегиях, если

- a) нижняя цена игры меньше верхней цены;
- b) нижняя цена игры равна верхней цене;
- c) нижняя цена игры больше верхней цены.

7. При игре, решаемой в смешанных стратегиях, каждый из игроков:

- a) всегда применять одну из имеющихся стратегий;
- b) выбирает случайным образом одну из имеющихся стратегий;
- c) последовательно выбирает имеющиеся в его распоряжении стратегии.

8. Игра с природой является

- a) неантагонистической; b) антагонистической; c) парной;
- d) игрой в условиях неопределенности.

9. Какой из перечисленных критериев не является критерием выбора оптимальной стратегии в играх с природой

- a) максиминный критерий Вальда;
- b) критерий минимакса;                      c) критерий минимума затрат.

10. Что такое антагонистическая игра:

- a) парная игра с нулевой суммой;    b) множественная игра;    c) парная игра с ненулевой суммой

11. Что означает термин «исследование операций»?

- 1). Поиск оптимальных планов
- 2). Планирование производства
- 3). Применение математических методов для обоснования решений
- 4). Решение систем уравнений

12. Какие задачи относятся к теории исследования операций

- 1). Нелинейное программирование
- 2). Имитационное моделирование
- 3). Статистический анализ данных

13. Чем отличаются задачи безусловной и условной оптимизации

- 1). Числом переменных;
- 2). Наличием ограничений;
- 4). Учетом фактора времени

14. Каков определяющий критерий отнесения задач к задачам нелинейного программирования 1). Линейные ограничения

- 2). Линейная целевая функция
- 3). Линейные и то и другое
- 4). Хотя бы что то нелинейно

15. Графический анализ функции позволяет

- 1). Определить характер функции
- 2). Выявить точки локального экстремума
- 3). Определить точки глобального экстремума

16. Экстремум функции это:

- 1). Минимум функции
- 2). Максимум
- 3). Минимум или максимум

17. Какова связь между задачами минимизации и максимизации

- 1). Равенство значений функции
- 2). Равенство значения аргументов
- 3). Противоположное значение функций

18. Что является главным для поиска решения задачи НП графическим методом

- 1). Выявление области определения факторов
- 2). Построение множества допустимых решений
- 3). Выявление узловых точек решения

19. Для задачи нелинейного программирования характерно

- 1). Нелинейная целевая функция
- 2). Нелинейные ограничения
- 3). Хотя бы одна нелинейная функция

20. Какую функцию в нелинейном программировании называют целевой функцией?

- 1). Любую нелинейную функцию, экстремум которой требуется найти
- 2). Линейную функцию
- 3). Любую функцию
- 4). Только квадратичную функцию

21. Можно ли любую задачу ЛП привести к каноническому виду?

- 1). Нельзя
- 2). Можно, но не всегда
- 3). Можно
- 4). ЗЛП не приводится к каноническому виду

22. Каким свойством обладает линия уровня в графическом методе решения задачи ЛП?

Показывает направление убывания целевой функции

- 1). Целевая функция принимает постоянное значение для любой точки линии уровня
- 2). Показывает направление возрастания целевой функции
- 3). Целевая функция принимает нулевое значение
- 4). Целевая функция принимает только значение, большее нуля

23. Прямая называется опорной, если она

- 1). Не имеет общей точки с многоугольником
- 2). Пересекает многоугольник
- 3). Не пересекает многоугольник
- 4). Имеет хотя бы одну общую точку с многоугольником и весь он лежит по одну сторону от нее

24. При выполнении каких трех условий задача ЛП считается приведенной к каноническому виду?

- 1). Требуется найти максимум целевой функции; система ограничений не содержит равенств; правые части системы ограничений неотрицательны
- 2). Требуется найти минимум целевой функции; система ограничений содержит только неравенства; правые части системы ограничений неотрицательны
- 3). Требуется найти максимум целевой функции; система ограничений содержит только равенства; правые части системы ограничений неотрицательны
- 4). Требуется найти максимум целевой функции; система ограничений содержит только равенства; левые части системы ограничений равны нулю

25. Теоремами двойственности связаны:

- 1). Задачи нелинейного программирования
- 2). Сопряженные задачи
- 3). Параметрические задачи

26. Решение задачи линейного программирования (если оно единственно) находится:

- 1). Внутри области ограничений;
- 2). На одном из ребер многогранника ограничений;
- 3). В одной из вершин многогранника ограничений

27. Транспортная задача относится

- 1). К параметрическим задачам линейного программирования
- 2). К целочисленным задачам линейного программирования
- 3). К линейным задачам

28. Что из ниже перечисленного относится к недостаткам метода динамического программирования?

- 1). Позволяет упростить поиск оптимальных решений
- 2). Отсутствие универсального алгоритма
- 3). Принцип Беллмана
- 4). Трудоемкость решения

29. Какие задачи можно решать с помощью метода динамического программирования?

- 1). Многошаговые
- 2). Одношаговые
- 3). Линейные
- 4). Нелинейные

30. Что лежит в основе концепции метода динамического программирования?

- 1). Принцип максимума Понтрягина
- 2). Принцип оптимизации Беллмана
- 3). Метод Лагранжа
- 4). Теорема Куна-Таккера

31. В чем состоит принцип оптимальности Беллмана для задач динамического программирования?

- 1). Решение на каждом следующем шаге должно приниматься без учета результатов предыдущих шагов
- 2). Решение на каждом следующем шаге должно приниматься с учетом результата, полученного на всех предыдущих шагах
- 3). Решение на каждом следующем шаге должно приниматься с учетом результата, полученного только на предыдущем шаге
- 4). Решение принимается в зависимости от вида целевой функции решение принимается, если равно нулю предыдущее

32. Укажите верное на ваш взгляд определение: экономико-математическая модель это:

- а) система чисел характеризующих особенности функционирования экономических объектов или явлений;
- б) концентрированные выражения существенных экономических взаимосвязей и закономерностей процесса функционирования экономической системы в математической форме;
- в) математическое выражение отражающее существенные характеристики экономических явлений или процессов.

33. Какие группы неизвестных величин может содержать экономико-математическая модель?

- а) основные, дополнительные и косвенные;
- б) основные, вспомогательные и косвенные;
- в) основные, дополнительные и вспомогательные.

34. Критерий оптимальности это:

- а) экономическая категория, характеризующая цель решения задачи;
- б) математическое выражение, описывающее целевую функцию;
- в) экономический показатель, характеризующий особенности функционирования экономики.

35. Критерий оптимальности при построении модели формализуется в виде:

- а) ограничений задачи;
- б) целевой функции;
- в) сводных чисел.

36. Экономико-математическая модель описывает:

- а) все особенности функционирования объекта;
- б) только наиболее существенные;
- в) лишь незначительную часть.

37. Ограничения задачи подразделяются на:

- а) основные и дополнительные;
- б) основные, дополнительные и вспомогательные;
- в) главные и второстепенные.

38. Какие модели характеризуют индивидуальные особенности моделируемого объекта?

- а) структурные и развёрнутые;
- б) структурные;
- в) развёрнутые.

39. Корреляционная модель это:

- а) Математическое выражение типа уравнения, которое показывает, на сколько единиц изменяется результативный показатель при изменении факторного показателя на единицу;
- б) система, формирующая взаимодействия результативных и факторных показателей экономического развития;
- в) математическая форма, определяющая взаимозаменяемость ресурсов в процессе производства или распределения продукции.

40. Перед Вами система уравнений для нахождения параметров корреляционной модели вида:

$$y_x = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2^2$$

$$\begin{cases} \sum y = a_0 n + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2^2 \\ \sum x_1 y = a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2^2 \\ \sum x_2 y = a_0 \sum x_2^2 + a_1 \dots + a_2 \sum x_2^4. \end{cases}$$

Какое выражение необходимо подставить в выделенном месте?

- а)  $\sum x_1 x_2$
- б)  $\sum x_2^3$
- в)  $\sum x_1 x_2^2$

41. Какая из перечисленных ниже зависимостей носит название Кобба-Дугласа?

- а)  $y = a_1 x_1^{-3}$ ;
- б)  $y = a_0 x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \dots x_n^{a_n}$ ;
- в)  $y = a_0 + \sum_i a_i x_i$ ;

42. Коэффициент парной корреляции изменяется:

- а) от 0 до 1
- б) от 0 до 100
- в) от -1 до 1
- г) от 0 до 100

43. Коэффициент множественной корреляции изменяется:

- а) от 0 до 1
- б) от -1 до 1
- в) от 0 до 100
- г) от 0 до  $\infty$

44. Критерий Фишера используется:

- а) для оценки параметров корреляционных модели (КМ)
- б) для оценки тесноты связи результативного и факторных признаков
- в) для определения, насколько полно КМ выражает изучаемую закономерность

45. На основе законов теории вероятностей строятся:

- а) структурные модели;
- б) балансовые модели;
- в) стохастические модели;
- г) детерминистические модели.

46. Форму связи результативного и факторных признаков в корреляционных моделях выбираем с использованием следующих подходов:

- а) имперического, графического и аналитического;
- б) имперического, статистического и аналитического;
- в) графического и логического;
- г) графического и аналитического.

47. Цель решения задачи выражается количественно конкретным показателем называемым:

- а) целевой функцией;
- б) критерием оптимальности;
- в) критерием цели.

48. Основным свойством целевой функции является:

- а) однозначность;
- б) определенность;
- в) экстремальность.

49. Что является объектом и языком исследования в экономико-математическом моделировании:

1. различные типы производственного оборудования и методы его конструирования;
2. экономические процессы и специальные математические методы;
3. компьютерные программы и языки программирования.

50. Какое матричное уравнение описывает замкнутую экономическую модель Леонтьева:

1.  $(E - A) \cdot X = C$ ;
2.  $A \cdot X = X$ ;
3.  $A \cdot X = E$ .

51. Какая задача является задачей линейного программирования:

1. управления запасами;
2. составление диеты;
3. формирование календарного плана реализации проекта.

52. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:

1. только неравенства;
2. равенства и неравенства;
3. только равенства.

53. Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:

1. ограниченности и монотонности целевой функции;
2. не отрицательности всех переменных;
3. не пустоты допустимого множества.

54. Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:

1. допустимое множество не ограничено;
2. оптимальное решение не существует;
3. существует хотя бы одно оптимальное решение.

55. Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:

1. в стандартном виде;
2. в каноническом виде;
3. в тривиальном виде.

56. Неизвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются:

1. свободными;
2. базисными;
3. небазисными.

57. Правильным отсечением в задаче целочисленного программирования называется дополнительное ограничение, обладающее свойством:

1. оно должно быть линейным;
2. оно должно отсекал хотя бы одно целочисленное решение;
3. оно не должно отсекал найденный оптимальный нецелочисленный план.

58. Какой из методов целочисленного программирования является комбинированным:

1. симплекс-метод;
2. метод Гомори;
3. метод ветвей и границ.

59. Какую особенность имеет динамическое программирование как многошаговый метод оптимизации управления:

1. отсутствие последействия;
2. наличие обратной связи;
3. управление зависит от бесконечного числа переменных.

60. Вычислительная схема метода динамического программирования:

1. зависит от способов задания функций;



2. зависит от способов задания ограничений;
3. связана с принципом оптимальности Беллмана.

61. Какую задачу можно решить методом динамического программирования:

7. транспортную задачу;
8. задачу о замене оборудования;
9. принятия решения в конфликтной ситуации.

62. Метод скорейшего спуска является:

7. методом множителей Лагранжа;
8. градиентным методом;
9. методом кусочно-линейной аппроксимации.

63. Множители Лагранжа в экономическом смысле характеризуют:

7. доход, соответствующий плану;
8. издержки ресурсов;
9. цену (оценку) ресурсов.

64. Функция нескольких переменных называется сепарабельной, если она может быть представлена в виде:

1. суммы функций одной переменной;
2. произведения функций нескольких переменных;
3. суммы выпуклых функций.

65. Платежной матрицей называется матрица, элементами которой являются:

1. годовые прибыли отраслевых предприятий;
2. выигрыши, соответствующие стратегиям игроков;
3. налоговые платежи предприятий.

66. Верхней ценой парной игры является:

1. гарантированный выигрыш игрока А при любой стратегии игрока В;
2. гарантированный выигрыш игрока В;
3. гарантированный проигрыш игрока В.

67. Чистой ценой игры называется:

1. верхняя цена игры;
2. нижняя цена игры;
3. общее значение верхней и нижней ценой игры.

68. Возможно ли привести матричную игру к задаче линейного программирования:

1. возможно;
2. невозможно;
3. возможно, если платежная матрица единичная.

69. Кооперативные игры – это игры:

1. с нулевой суммой;
2. со смешанными стратегиями;
3. допускающие договоренности игроков.

70. Какие математические методы можно применять для принятия хозяйственных решений в условиях неопределенности:

1. линейного программирования;
2. массового обслуживания;
3. динамического программирования.

71. Исходная задача линейного программирования имеет оптимальный план со значением целевой функции  $F_{\max}=10$ . Какое из чисел является значением целевой функции  $F^*_{\min}$  двойственной задачи?

1. 0
2. 5
3. 10
4. 20
5.  $\infty$

72. Если целевая функция исходной задачи линейного программирования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается:

1. на максимум;
2. на минимум;
3. определить невозможно.

73. Коэффициентами при неизвестных в целевой функции двойственной задачи становятся:

1. коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи
2. свободные члены в системе исходной задачи

74. Если в исходной задаче линейного программирования требуется определить план выпуска продукции, при котором обеспечивается максимальная ее стоимость при заданных ограничениях на ресурсы, то в двойственной:

1. требуется определить возможную цену реализации сырья
2. требуется найти объемы производства каждого вида продукции
3. требуется определить возможные объемы реализации сырья

75. Линейное программирование относится к методам:

1. классической математики
2. математической статистики
3. оптимального программирования
4. принятия решений в условиях неопределенности и риска

76. Решение, минимизирующее или максимизирующее целевую функцию в задачах линейного программирования, называется:

1. целевым
2. оптимальным
3. ограничивающим

77. К абстрактным моделям относят:

1. словесное описание
2. графические методы
3. математические модели
4. физические модели

78. Что выполняется на первом этапе экономико-математических исследований:

1. Постановка задачи.
2. Наблюдение явления и сбор исходных данных.
3. Построение математической модели.
4. Расчет модели.
5. Тестирование модели и анализ выходных данных.

79. Экономико-математическая модель предназначена для решения

1. экономических проблем,
2. технических проблем,
3. естественно-научных проблем,
4. универсальных задач,
5. социально-экономических задач.

80. Переменная, изменяя значения которой можно приближаться к поставленной цели называется:

1. управляемой переменной,
2. экзогенной переменной,
3. эндогенной переменной,
4. внешнезадаваемым фактором,
5. случайным или неопределенным фактором.

81. Решение задачи линейного программирования может быть только в

1. узловых точках ОДР,
2. на границе ОДР,
3. во внутренних точках ОДР,
4. в произвольных точках пространства товаров,
5. произвольных точках.

82. Градиент указывает направление

1. максимального роста функции,
2. роста функции,
3. минимального роста функции,
4. убывания функции,
5. неизменного значения функции.

83. Базисное решение может быть опорным планом, если оно:

1. содержит только положительные значения,
2. содержит только отрицательные значения,
3. состоит из неотрицательных значений,
4. состоит из целочисленных значений,
5. содержит только нулевые значения.

84. Устойчивость решения – это:

1. способность сохранять решение при изменении внешних факторов,
2. неизменность решения,
3. неотрицательность решения,
4. достижение экстремального значения целевой функции,
5. принадлежность решения области допустимых решений.

85. Если прямая задача не имеет решения, то двойственная задача:

1. также не имеет решения,
2. имеет решение,
3. имеет только нулевое решение,
4. имеет только целочисленное решение,
5. не может быть сформулирована.

86. Транспортная задача – это разновидность:

1. задачи линейного программирования,
2. задачи нелинейного программирования,
3. задачи целочисленного программирования,
4. задачи квадратичного программирования.
5. особой задачи экономического анализа.

87. Первичный план перевозок в транспортной задаче можно получить используя :

1. метод «минимального элемента»,
2. метод Гоморри,
3. метод наискорейшего спуска,
4. произвольное распределение перевозок,
5. метод эксперных оценок.

88. Если задача решается на максимум, то наличие отрицательных величин в индексной строке указывает:

- а) на возможность улучшения плана
- б) на то, что получено оптимальное решение
- в) что задача решена не верно
- г) на необходимость корректировки исходных данных задачи

89. Что необходимо выполнить, если транспортная задача является «открытой», т.е. «несбалансированной»?

- а) дополнить опорный план строкой разности и столбцом разности
- б) в исходной таблице дополнительно построить строку или столбец с фиктивными оценками
- в) условно занять тот маршрут (клетку), чтобы с другими клетками не образовался замкнутый многоугольник

90. Какая переменная вводится в базис, если задача решается на максимум симплексным методом? Та переменная, коэффициент которой в индексной строке:

- а) наименьший отрицательный (по модулю)
- б) наименьший положительный
- в) наибольший положительный
- г) наибольший отрицательный (по модулю)

91. Что показывает отрицательный знак коэффициента замещения дополнительной переменной (остаточной, избыточной), не вошедшей в базисное решение, при введении её в план со знаком плюс?

- а) увеличение значений базисных переменных в оптимальном плане
- б) увеличение значения целевой функции в оптимальном плане
- в) уменьшение значений базисных переменных
- г) уменьшение значения целевой функции

92. Какие количественные значения коэффициента линейной корреляции указывают на высокую степень связи между факторами результативным показателем:

- а) от 0,81 до 0,90
- б) от 0,21 до 0,30
- в) от 0,61 до 0,80
- г) от 0,91 до 1,0
- д) от 0,41 до 0,60
- е) от 0 до 0,15

93. Дано

$X_i$	2	5	7
$n_i$	1	3	6

Найти распределения относительных частот

94. Дано

$X$	1	4	6
$n$	10	15	25

Найти эмпирическую функцию

95. Найти  $\overline{\tilde{O}_a}$ , если

$X_i$	1250	1270	1280
$n_i$	2	5	3

96. Эмпирической функцией распределения называют

1) функцию  $F^*(x)$ , определяющую для каждого значения  $x$  относительную частоту события  $X \leq x$

2)  $F^*(x) = \frac{n}{n_x}$ ,  $n_x$  – число вариант, меньше  $X$

3) функцию  $F^*(x)$ , определяющую для любого значения  $x$  соответствующие значение вероятности.

4) функцию  $F^*(x)$ , определяющую для каждого значения  $x$  ее варианту

97. Какое утверждение не верное?

1)  $\ddot{A}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \overline{x_a})^2$

2) Наблюдаемое значение  $x_i$  признака  $X$  называется вариантой

3) Частотой  $n_i$  называется число значений признака с данной вариантой

4)  $w_i = \frac{n_i}{n}$  - относительная частота, где  $n$  – объем выборки,  $n_i$  - частота

98. Какое утверждение не верное?

1) коэффициент вариации  $V = \frac{\ddot{A}_a}{\tilde{O}_a} \cdot 100\%$

2)  $\sigma_a = \sqrt{\ddot{A}_a}$

3) мода – варианта, которая имеет наибольшую частоту

4) уравнение прямой линии регрессии  $y$  на  $x$  имеет вид  $\overline{\acute{o}_\delta} = \acute{a}_\delta + b$

99. Какое утверждение не верное?

1)  $\overline{\tilde{O}_a} = \frac{\tilde{o}_1 + \tilde{o}_2 + \dots + \tilde{o}_n}{n}$

2)  $\overline{X_a} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  - выборочная средняя  $\overline{\tilde{O}_a}$

3)  $\overline{\tilde{O}_a} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{\acute{e}} x_i n_i$  - выборочная средняя

4)  $\bar{A}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\bar{x}_a)^2$  - выборочная дисперсия

100. Какое утверждение не верное?

- 1) вероятность называется доверительной, если  $p=1$
- 2)  $M_0$  – мода – варианта, которая имеет наибольшую частоту
- 3)  $m_e$  – медиана – варианта, делящая вариационный ряд на 2 части, равные по числу вариантов
- 4)  $R = x_{\max} - x_{\min}$  – размах варьирования

101. Какое утверждение не верное?

- 1) выдвинутую гипотезу называют конкурирующей
- 2) выдвинутую гипотезу называют нулевой
- 3) область принятия гипотезы – множество значений критерия, при которых  $H_0$  принимают.
- 4) уровнем значимости называют вероятность совершить ошибку, состоящую в том, что будет отвергнута правильная гипотеза

102. Областью принятия гипотезы называют...

103. Какое утверждение не верное?

- 1) исправленное среднее квадратичное отклонение  $= \frac{1}{n} \sqrt{\bar{A}_a}$
- 2)  $r_a$  характеризует степень тесноты связи между признаками X и Y
- 3)  $r_a = 0 \Rightarrow$  линейная корреляционная связь отсутствует
- 4)  $r_a \approx 1 \Rightarrow$  высокая корреляционная связь

104. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $F^*(x)$

105. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $\bar{O}_a$

106. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $D_b$

107. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $\sigma_a$

108. Функция регрессии это...

109. Корреляционная таблица это....

110. Основные задачи корреляционного анализа это...

111. Условным ожиданием называют...

112. Выборочное уравнение линейной регрессии  $y$  на  $x$  имеет вид:

1.  $\overline{y_x} - \overline{y} = \frac{\sigma_{y\epsilon}}{\sigma_{x\epsilon}} \sigma_{\epsilon} (x - \overline{x})$

2.  $y_x = kx + \epsilon$

3.  $y = \sum y_i x_i$

4.  $\overline{y_x} - \overline{y} = \sigma_{\epsilon} \frac{\overline{y_x}}{\overline{y_y}} (x - \overline{x})$

113. Выборочный коэффициент регрессии  $Y$  по  $X$  это...

114 Формулу для вычисления выборочного коэффициента корреляции имеет вид....

115 . Какое утверждение не верное?

1) вероятность называется доверительной, если  $p=1$

2)  $M_0$  – мода – варианта, которая имеет наибольшую частоту

3)  $m_e$  – медиана – варианта, делящая вариационный ряд на 2 части, равные по числу вариантов

4)  $R = x_{\max} - x_{\min}$  – размах варьирования

116. Какое утверждение не верное?

1) корреляционную таблицу можно задать только для дискретных признаков.

2) критические точки – точки, разделяющие критическую область от области принятия гипотезы

3) выдвинутую гипотезу называют нулевой

4) критерий Пирсона устанавливает степень близости эмпирических и теоретических частот

117. Какую зависимость называют стохастической.

118. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : \alpha = 10$ , то альтернативной (конкурирующей) может быть гипотеза...

1)  $H_1 : \alpha \leq 10$     2)  $H_1 : \alpha \leq 20$     +3)  $H_1 : \alpha \neq 10$     4)  $H_1 : \alpha \geq 10$

119. Двумерный случайный вектор  $(X, Y)$  задан законом распределения

	$X=1$	$X=2$	$X=3$
$Y=1$	0.12	0.23	0.17
$Y=2$	0.15	0.2	0.13

Событие  $A = \{X = 2\}$ , событие  $B = \{X + Y = 3\}$ . Какова вероятность события  $A+B$ ?

а) 0.62; б) 0.44; в) 0.72; г) 0.58; д) нет правильного ответа

120. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины  $X$ , подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра  $\lambda$  распределения Пуассона

$X_i$	0	1	2	3	4	5
$n_i$	2	3	4	5	5	3

+а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа

121. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины  $X$  для объема

выборки  $n=120$ , выборочного среднего  $\bar{x}=23$  и известного значения  $\sigma=5$ , есть

а) 0.89; б) 0.49; в) 0.75; г) 0.98; д) нет правильного ответа

122. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...

1) 2 +2) 1 3) 24 4) 8

123. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 6, 7, 8, 10, 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

+1) 8,4 2) 10,5 3) 8 4) 8,2

124. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 8, 11, 11. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

1) 12 2) 9 3) 6 +4) 3

125. Точечная оценка параметра распределения равна 21. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

1) (20; 21) 2) (21; 22) 3) (0; 21) +4) (20; 22)

126. Наблюдаемые значения  $x_i$  в выборке называется

+1.Вариантами 2.Частотами 3.Вероятностью 4.Плотность

127. Статистическая оценка, математическое ожидание которой равно оцениваемому параметру при любом объеме выборки, называется

+1.Несмещенной 2.Вероятной 3.Невероятной 4.Прямой

128. Статистическая оценка, которая (при заданном объеме выборки) имеет наименьшую возможную дисперсию, называется

1.Эффективной 2.Вероятной 3.Невероятной 4.Прямой

129. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$  -2 1 2 3 4 5

$n_i$  2 1 2 2 2 1

Требуется найти медиану вариационного ряда

а) 2; б) +2,5 в) 3; г) 5



130. Дано статистическое распределение выборки:

$$x_i \quad -2 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$$

$$n_i \quad 3 \quad 2 \quad 2 \quad 3 \quad 3 \quad 7$$

Требуется найти точечную оценку генеральной средней

+а) 2,8;            б) 2,4;            в) 3;            г) 2,5

131. Дано статистическое распределение выборки:

$$x_i \quad -2 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$$

$$n_i \quad 4 \quad 3 \quad 3 \quad 4 \quad 4 \quad 2$$

Требуется найти моду вариационного ряда

а) 3,5;            б) 4            в) 2,5            +г) не определена

132. Дано статистическое распределение выборки:

$$x_i \quad -2 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$$

$$n_i \quad 5 \quad 4 \quad 2 \quad 5 \quad 4 \quad 0$$

Требуется найти выборочную дисперсию

а) 5,21;            б) 1,91;            +) 4,95;            г) 2,22

133. Дано статистическое распределение выборки:

$$x_i \quad -2 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \quad 5$$

$$n_i \quad 1 \quad 5 \quad 3 \quad 6 \quad 3 \quad 2$$

Требуется найти исправленную дисперсию

+ 1) 2,78;            2) 2,65;            3) 2,45;            4) 1,31

134. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	-2	1	2	3	4	5
-------	----	---	---	---	---	---

$n_i$	1	4	3	6	1	5
-------	---	---	---	---	---	---

Требуется найти выборочное среднее квадратическое отклонение

- а) 1,83;                      б) 1,4                      +в) 1,78                      г) 1,18

135. Дано статистическое распределение выборки:

$x_i$	-2	1	2	3	4	5
-------	----	---	---	---	---	---

$n_i$	2	1	2	2	2	1
-------	---	---	---	---	---	---

Требуется найти коэффициент вариации в ( %)

- а) 79;                      б) 94;                      +в) 90;                      г) 85

136. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью  $\gamma$  неизвестного математического ожидания  $\mu$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если известны выборочная средняя  $\bar{x}$ , генеральное среднеквадратическое отклонение  $\sigma$  и объём выборки  $n$   $\bar{x}=10,2$ ;  $\sigma=4$ ;  $n=16$ ;  $\gamma=0,99$  (вычисления выполнять с точностью до двух знаков после запятой)

- +а) (7,63; 12,77);                      б) (8,24; 12,16);                      в) (9,56; 10,84);                      г) (7,55; 12,85)

137. По выборке из 25 упаковок товара средний вес составил 101 г с исправленным средним квадратическим отклонением 3 г. Построить доверительный интервал для среднего с вероятностью 90 %. Предполагается, что вес – это нормально распределенная случайная величина.

- а) (100,208; 101,792); +б) (99,974;102,026); в) (97,04; 104,96); г) (100,568; 101,342)

138. Импортёр упаковывает чай в пакеты. Известно, что наполняющая машина работает со стандартным отклонением  $\sigma=10$ . Выборка 50 пакетов показала средний вес 125,8. Найти доверительный интервал для среднего веса в генеральной совокупности с вероятностью 95 %. Генеральная совокупность распределена нормально.

- а) (125,52; 126,08);                      б) (124,39; 127,21);                      в) (115,8; 135,8);                      +г) (123,03; 128,57)

139. По выборке из 25 упаковок товара средний вес составил 101 г с исправленным средним квадратическим отклонением 3 г. Построить доверительный интервал для дисперсии с вероятностью 90 %. Предполагается, что вес – это нормально распределенная случайная величина.

- +а) (5,93;15,65);                      б) (6,51;13,76);                      в) (2,17; 4,59);                      г) (5,72; 14,79)

140. По данным выборки объема  $n=30$  из генеральной совокупности нормально распределенного количественного признака найдено среднее квадратическое отклонение  $s=14$ . Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma$  с надежностью  $\gamma=0,95$ .

а) (11,34;19,17); б) (11,59;17,83); +в) (11,15; 18,85); г) (9,6; 22,7)

141. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

а) выборочная мода б) выборочная медиана +в) выборочная дисперсия г) выборочная средняя

142. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам рассеяния относится:

а) выборочная средняя б) выборочный коэффициент асимметрии  
в) выборочная мода +г) выборочное среднее квадратическое отклонение

143. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам положения распределения относится:

а) размах выборки б) выборочное среднее квадратическое отклонение  
в) исправленная дисперсия +г) выборочная средняя

144. Из приведенного ниже списка к выборочным характеристикам положения распределения относится:

+а) выборочная медиана б) выборочный центральный момент первого порядка  
в) размах выборки г) выборочный коэффициент эксцесса

145. Построение доверительного интервала для математического ожидания при известной дисперсии осуществляется в предположении, что при  $n \rightarrow \infty$  оценка математического ожидания имеет распределение:

а) Стьюдента с  $n-1$  степенями свободы +б) нормальное  
в) Стьюдента с  $n$  степенями свободы г) хи-квадрат с  $n-1$  степенями свободы.

146. Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной дисперсии осуществляется в предположении, что при  $n \rightarrow \infty$  оценка математического ожидания имеет распределение:

+а) Стьюдента с  $n-1$  степенями свободы б) нормальное  
в) Стьюдента с  $n$  степенями свободы г) хи-квадрат с  $n-1$  степенями свободы.

147. Построение доверительного интервала для дисперсии при неизвестном математическом ожидании осуществляется в предположении, что при  $n \rightarrow \infty$  оценка дисперсии имеет распределение:

а) Стьюдента с  $n-1$  степенями свободы б) нормальное

в) Стьюдента с  $n$  степенями свободы + г) хи-квадрат с  $n-1$  степенями свободы.

148. Парная корреляция – это зависимость, при которой результативный признак  $Y$  зависит от:

- +А) одного факторного признака  $X$                       Б) множества факторных признаков  
В) совокупности пар    Г) двух факторных признаков

149. Коэффициент корреляции может принимать значение:

- +А) от -1 до +1      Б) от 0 до +1                      В) от -1 до 0                      Г) от +1 до +2

150. Задачей регрессионного анализа является:

- +А) определение формы связи между факторным и результативным признаками  
Б) установление тесноты связи между факторным и результативным признаками  
В) вычисление ошибки показателя тесноты связи  
Г) определение доверительного интервала для показателя тесноты связи

151. Корреляционный метод может быть применен, если число наблюдений :

- +А)  $>5$       Б) равно 2      В) равно 5                      Г) равно числу наблюдаемых значений

152. В случае линейного уравнения регрессии связь между факторным и результативным признаками является тесной, если :

- +А)  $r = 1$                       Б)  $r = -1$       В)  $r = 0$                       Г)  $r < -1$

153. Какое утверждение не верное?

- 1) Наблюдаемое значение  $x_i$  признака  $X$  называется вариантой
- 2) Частотой  $n_i$  называется число значений признака с данной вариантой
- 3)  $w_i = \frac{n_i}{n}$  - относительная частота, где  $n$  – объем выборки,  $n_i$  - частота
- +4) Последовательность вариантов, записанных в возрастающем порядке, называется вероятностным рядом

154. Какое утверждение не верное?

- +1) вероятность называется доверительной, если  $p=1$
- 2)  $M_0$  – мода – варианта, которая имеет наибольшую частоту
- 3)  $m_e$  – медиана – варианта, делящая вариационный ряд на 2 части, равные по числу вариантов
- 4)  $R = x_{\max} - x_{\min}$  – размах варьирования

155. Какое утверждение не верное?

- +1) выдвинутую гипотезу называют конкурирующей
- 2) выдвинутую гипотезу называют нулевой
- 3) область принятия гипотезы – множество значений критерия, при которых  $H_0$  принимают.
- 4) уровнем значимости называют вероятность совершить ошибку, состоящую в том, что будет отвергнута правильная гипотеза

156. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $D_B$

157. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $\overline{\sigma_a}$

158. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $D_b$

159. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $\sigma_a$

160. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $m_e$

161. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Найти  $V$

162. Дана дискретная случайная величина заданная таблицей:

$X_i$	-1	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,3	0,25	$P_5$

$P_5$  равно...

Ответ: 0,15

163. Дана дискретная случайная величина заданная таблицей:

$X_i$	-1	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,3	0,25	$P_5$

$M(x)$  равно...

Ответ: 1,15

164. Дана дискретная случайная величина заданная таблицей:

$X_i$	-1	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,3	0,25	$P_5$

Если  $M(x^2)=5,05$ , то  $D(x)$  равно...

Ответ: 3,73

165. Дана дискретная случайная величина заданная таблицей:

$X_i$	-1	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,3	0,25	$P_5$

Если  $M(x^2)=5,05$ , то  $\sigma(x)$  равно...

Ответ: 1,93

166. Для несовместных событий A и B вероятность  $P(A+B)$  равна...

+1)  $P(A)+P(B)$

2)  $P(A)+P(B)-P(AB)$

3)  $P(A)P(B)$

4)  $P(A)-P(B)$

167. Дана дискретная случайная величина заданная таблицей:

$X_i$	-1	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,3	0,2	$P_5$

$P_5$  равно...

Ответ: 0,2

168. Дана дискретная случайная величина заданная таблицей:

$X_i$	-1	0	1	2	3
$P_i$	0,1	0,2	0,3	$P_4$	0,15

$P_5$  равно...

Ответ: 0,25

169. Дана дискретная случайная величина заданная таблицей:

$X_i$	-1	0	1	2	3
$P_i$	0,2	0,1	0,3	0,15	0,25

$M(X)$  равно...

Ответ: 1,15

170. Непрерывная случайная величина задана плотностью  $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-5)^2}{2}}$ , тогда произведение  $M(X) \cdot D(X)$  равно...

ОТВЕТ: 5

171. Непрерывная случайная величина задана плотностью  $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-5)^2}{32}}$ , тогда произведение  $M(X) \cdot D(X)$  равно...

ОТВЕТ: 80

172. Дан интервальный вариационный ряд

$(x_i, x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21
$n_i$	5	9	12	6	8

Среднее выборочное равно...

Ответ: 11,3

173. Дана непрерывная случайная величина заданная интегральной функцией распределения

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

Ее плотность распределения равна...

+1)  $f(x) = \frac{1}{2}x$     2)  $f(x) = \frac{1}{4}x$     3)  $f(x) = \frac{1}{2}$     4)  $f(x) = 1$

174. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	25	10

Мода равна...

Ответ: 6

175. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	12	18	10	10

$W_3$  равна...

Ответ: 0,2

176. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	15	20	15	10

$W_1$  равна...

Ответ: 0,25

177. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Объем выборки равен...

Ответ: 50

178. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Среднее выборочное равно...

Ответ: 7,48

179. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

Мода равна...

Ответ: 5

180. Дано

$X_i$	2	5	6	8
$n_i$	7	18	15	10

$W_3$  равна...

Ответ: 0,3

181. Функция распределения вероятностей случайной величины определяет...

- а) вероятность того, что СВ величина примет значение из интервала  $(\alpha; \beta)$ ;
- б) вероятность того, что СВ величина примет значение, равное заданному;

- + с) вероятность того, что СВ примет значение меньше наперед заданного числа;
- d) вероятность того, что СВ примет значение больше наперед заданного числа;

182. Относительной частотой наступления события называют...

- + а) отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу проведенных испытаний;
- b) отношение испытаний, в которых событие появилось, ко всем проведенным испытаниям;
- с) число испытаний, в которых событие появилось, и было зарегистрировано;
- d) вероятность этого события, вычисленную по классической формуле;

183. Все значения нормально распределенной случайной величины с вероятностью 0,9973 принадлежат промежутку (10;34), симметричному относительно  $M(X)$ . Тогда среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  равно...

ОТВЕТ: 4

184. Дано

$$f(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{x}{2}; & 0 < x \leq 2, \text{ тогда } D(x) \text{ равно...} \\ 0; & x > 2 \end{cases}$$

Ответ: 0,22

185. Дано

$$f(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{x}{2}; & 0 < x \leq 2, \text{ тогда } \sigma(x) \text{ равно...} \\ 0; & x > 2 \end{cases}$$

Ответ: 0,47

$$186. \text{ Дано } F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,5x & 2 < x \leq 4 \\ 1 & x > 4 \end{cases}$$

Тогда  $P(X < 0,2)$  равно...

Ответ: 0

$$187. \text{ Дано } F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,5x & 2 < x \leq 4 \\ 1 & x > 4 \end{cases}$$

Тогда  $P(X < 3)$  равно...

Ответ: 0,5

$$188. \text{ Дано } F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,5x & 2 < x \leq 4 \\ 1 & x > 4 \end{cases}$$

Тогда  $P(X \geq 5)$  равно...

Ответ: 1

189. Дано:  $X$  разделена нормально и  $\alpha = 12$ ;  $\beta = 14$ ;  $\mu = 10$ ;  $\sigma = 2$



Тогда  $P(12 < X < 14)$  равна...

Ответ: 0,1359

190.  $X$  распределена нормально  $\sigma = 10$ ;  $P(10 < X < 20) = 0,3$

Тогда  $P(0 < X < 10)$  равна...

Ответ: 0,3

191.  $X$  распределена нормально  $\sigma = 25$ ;  $P(10 < X < 15) = 0,2$

Тогда  $P(35 < X < 40)$  равна...

Ответ: 0,2

192. Дан интервальный вариационный ряд

$(x_i, x_{i+1})$	1-5	5-9	9-13	13-17	17-21
$n_i$	5	9	12	6	8

Среднее выборочное равно...

Ответ: 11,3

193. Установите соотношение динамических и статистических теорий в современной науке...

- 1) Статистические теории являются наиболее фундаментальными, они полнее и глубже описывают реальность, учитывая случайность
- 2) Все фундаментальные статистические теории содержат в качестве своего приближения соответствующие динамические теории при условии, что можно пренебречь случайностью.
- 3) Динамические теории – это наиболее глубокие, наиболее общие формы описания всех физических закономерностей.
- 4) Все фундаментальные динамические теории содержат в качестве своего приближения соответствующие статистические теории.

194. Важнейшим элементом практики, выступающим в качестве объективного критерия истинности эмпирических и теоретических знаний, является...

- 1) эксперимент
- 2) наблюдение
- 3) синтез
- 4) анализ

195. Составной частью теоретического метода исследования не является...

- 1) Научный факт
- 2) Понятие
- 3) Гипотеза
- 4) Закон природы
- 5) Наблюдение
- 6) Научная теория

15. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеется встроенная функция...

- 1)  $\text{interp}(x, y, t)$
- 2)  $s := \text{cspline}(x, y)$
- 3)  $\text{line}(x, y)$  -
- 4)  $\text{regress}(x, y, k)$

196. Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы...

- 1) таблица значений функции Лапласа;

- 2) таблица значений функции Гаусса;
- 3) таблица критических точек распределения Стьюдента;
- 4) таблица основных интегралов;
- 5) таблица основных производных

197. СЛУ  $\begin{cases} x + 2y - 3z = -2 \\ -2x - 6y + 7 = 0 \\ 4x + 8y - 12z = -5 \end{cases}$  является ...

- 1) несовместной (нет решений);
- 2) совместной (единственное решение);
- 3) совместной (бесчисленное множество решений);
- 4) вид системы определить невозможно;

198. Система линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y - 3z = -1 \\ -2x - 6y + 5z = 5 \\ 3x + 10y - 7z = -9 \end{cases}$  является...

- 1) несовместной (нет решений);
- 2) совместной (единственное решение);
- 3) совместной (бесчисленное множество решений);
- 4) вид системы определить невозможно;

199. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеются возможности...

- 1) скользящего усреднения;
- 2) спектр-преобразования Фурье
- 3) встроенных операторов
- 4) сплайн-интерполяции

200. При угадывании целого числа в некотором диапазоне было получено 8 бит информации. Сколько чисел содержит этот диапазон...

ОТВЕТ:

201. Выберите особенности, присущие динамическому программированию как методу оптимизации...

- 1) принцип оптимальности Беллмана;
- 2) принцип инвариантного погружения;
- 3) принцип двойственности;
- 4) рекуррентно-функциональные уравнения

202. Если соотношение устанавливает связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, то оно называется...

- 1) законом распределения величины;
- 2) числовой характеристикой величины;
- 3) определением случайной величины;
- 4) функцией распределения величины;

203. Второй центральный момент некоторой случайной величины называется...

- 1) математическим ожиданием;
- 2) асимметрией величины;
- 3) эксцессом величины;

4) дисперсией величины;

204. Первый начальный момент некоторой случайной величины называется...

- 1) дисперсией величины;
- 2) асимметрией величины;
- 3) эксцессом величины;
- 4) математическим ожиданием;

205. Если у полученного экспериментальным путем распределения первый начальный и второй центральный моменты практически совпадают, то аппроксимировать исходное распределение следует...

- 1) распределением Пуассона;
- 2) нормальным распределением;
- 3) биномиальным распределением;
- 4) равномерным распределением;

206. Если у полученного экспериментальным путем распределения первый начальный момент практически совпадает со среднеквадратическим отклонением, то аппроксимировать исходное распределение следует...

- 1) показательным распределением;
- 2) нормальным распределением;
- 3) биномиальным распределением;
- 4) равномерным распределением;

207. Если центрировать случайную функцию, то ее математическое ожидание равно...

- 1) 0;
- 2) не меняется;
- 3) 1;
- 4) -1;

208. Решение задачи  $f(x)=x^3-3\cdot\sin x\rightarrow\min x$  принадлежит  $[0; 1]$ , найденное любым методом одномерной минимизации (метод перебора, метод половинного деления, метод золотого сечения, метод хорд, метод Ньютона), имеет вид...

ОТВЕТ:

209. Решение задачи  $f(x)=x^4+x^2+x+1\rightarrow\min x$  принадлежит  $[-1; 0]$ , найденное любым методом одномерной минимизации (метод перебора, метод половинного деления, метод золотого сечения, метод хорд, метод Ньютона), имеет вид...

ОТВЕТ:

210. Решение задачи  $f(x)=x^2+e^{-x}\rightarrow\min x$  принадлежит  $[0; 1]$ , найденное любым методом одномерной минимизации (метод перебора, метод половинного деления, метод золотого сечения, метод хорд, метод Ньютона), имеет вид...

ОТВЕТ:

211. Решение задачи  $x_1-x_2\rightarrow\min x_1+x_2\leq 2, x_1^2+x_2^2\leq 4$ , найденное любым методом многомерной минимизации (метод секущих плоскостей, метод штрафных функций, метод линейной минимизации), имеет вид...

ОТВЕТ:

212. Решение задачи  $x_1+x_2\rightarrow\max x_1, x_2\geq 0, x_1^2+x_2^2\leq 9$ , найденное любым методом многомерной минимизации (метод секущих плоскостей, метод штрафных функций, метод ли-

неаризации), имеет вид...

ОТВЕТ:

213. Для сглаживания опытных данных в среде MathCAD имеется встроенная функция...

- 1)  $\text{interp}(x, y, t)$
- 2)  $s := \text{cspline}(x, y)$
- 3)  $\text{line}(x, y)$  -
- 4)  $\text{regress}(x, y, k)$

214. Для решения прикладных задач математической статистики используются следующие таблицы...

- 1) таблица значений функции Лапласа;
- 2) таблица значений функции Гаусса;
- 3) таблица критических точек распределения Стьюдента;
- 4) таблица основных интегралов;
- 5) таблица основных производных

215. В MS Excel для ввода и редактирования формул используется строка ...

- а) формул    б) состояния    в) заголовков    г) меню

216. Ввод формулы в ячейку MS Excel начинается с символа ...

ОТВЕТ:

217. СЛУ  $\begin{cases} x + 2y - 3z = -2 \\ -2x - 6y + 7 = 0 \\ 4x + 8y - 12z = -5 \end{cases}$  является ...

- 1) несовместной (нет решений);
- 2) совместной (единственное решение);
- 3) совместной (бесчисленное множество решений);
- 4) вид системы определить невозможно;

218. Система линейных уравнений  $\begin{cases} x + 2y - 3z = -1 \\ -2x - 6y + 5z = 5 \\ 3x + 10y - 7z = -9 \end{cases}$  является...

- 1) несовместной (нет решений);
- 2) совместной (единственное решение);
- 3) совместной (бесчисленное множество решений);
- 4) вид системы определить невозможно;

219. Быстрое перемещение курсора в начало или конец строки документа осуществляется клавишами ...

- 1) Page Up или Page Dn    2) Esc  
3) Home или End    4) Ctrl или Alt

220. Даны приближенные числа со всеми верными знаками:

- а)  $A=0,5241$ ,  $a=0,52$     б)  $A=0,130$ ,  $a=0,13$     в)  $A=7,321$ ,  $a=7,3$     г)  $A=0,015$ ,  $a=0,02$   
д)  $A=4,27$ ,  $a=4,3$ . Количество чисел, относительная погрешность которых превзойдет 1% равно...

ОТВЕТ:

221. Допустимым решением (планом) ЗЛП называется...

- 1) любой  $n$ -мерный вектор  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности;
- 2) любой  $n$ -мерный вектор  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ ;
- 3) конкретный  $n$ -мерный вектор  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , при котором целевая функция достигает экстремума;
- 4) конкретный  $n$ -мерный вектор  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ , удовлетворяющий системе ограничений и условиям неотрицательности;

222. Не является компонентом математической модели...

- 1) система допущений;
- 2) математическое выражение;
- 3) возможность верификации;
- 4) библиография;
- 5) рабочая гипотеза

223. Файл - ...

- a) единица измерения информации
- b) программа или данные на диске, имеющие имя
- c) программа в оперативной памяти
- d) текст, распечатанный на принтере

224. Для того чтобы закрыть окно с помощью клавиатуры используется сочетание клавиш...

- a) ALT+TAB
- + b) ALT+F4
- c) ALT+SHIFT
- d) CTRL+SHIFT

225. Какой комбинацией клавиш в текстовом редакторе выделяется весь текст...

- a) Ctrl+A
- b) Enter+1
- c) Ctrl+Alt+Delete
- d) Tab+Ctrl

226. В MS Excel Вы вводите данные в ячейку C3. После окончания ввода и нажатия клавиши Enter курсор перейдет в

- a) ячейку C2
- b) ячейку C4
- c) ячейку D3
- d) ячейку B3

227. Основным элементом электронной таблицы является....

- a) строка
- b) столбец
- c) ячейка
- d) формула

228. Известно, что случайные величины принимают только отделенные друг от друга значения, которые можно пронумеровать, тогда они называются...

- 1) случайными;
- 2) дискретными;
- 3) стационарными;
- 4) непрерывными;

229. Случайные величины, которые могут принимать любое вещественное значение из некоторого промежутка, называются...

- 1) дискретными;
- 2) случайными;
- 3) стационарными;
- 4) непрерывными;

230. Если соотношение устанавливает связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, то оно называется...

- 1) законом распределения величины;
- 2) числовой характеристикой величины;
- 3) определением случайной величины;
- 4) функцией распределения величины;

231. Второй центральный момент некоторой случайной величины называется...

- 1) математическим ожиданием;
- 2) асимметрией величины;
- 3) эксцессом величины;
- 4) дисперсией величины;

232. Первый начальный момент некоторой случайной величины называется...

- 1) дисперсией величины;
- 2) асимметрией величины;
- 3) эксцессом величины;
- 4) математическим ожиданием;

233. Если у полученного экспериментальным путем распределения первый начальный и второй центральный моменты практически совпадают, то аппроксимировать исходное распределение следует...

- 1) распределением Пуассона;
- 2) нормальным распределением;
- 3) биномиальным распределением;
- 4) равномерным распределением;

234. Если у полученного экспериментальным путем распределения первый начальный момент практически совпадает со среднеквадратическим отклонением, то аппроксимировать исходное распределение следует...

- 1) показательным распределением;
- 2) нормальным распределением;
- 3) биномиальным распределением;
- 4) равномерным распределением;

235. Для сглаживания опытных данных (сечений некоторой случайной функции) в среде MathCAD имеется встроенная функция...

- 1)  $s := \text{cspline}(x, y)$
- 2)  $\text{interp}(x, y, t)$
- 3)  $\text{line}(x, y)$  -

4) regress ( x , y , k )

236. Если центрировать случайную функцию, то ее математическое ожидание равно...

- 1) 0;
- 2) не меняется;
- 3) 1;
- 4) -1;

237. Марковская цепь, в которой имеется одно (или более) поглощающее состояние и если поглощающее состояние может быть достигнуто из любого непоглощающего состояния называется...

ОТВЕТ:

238. Марковские процессы используются для изучения краткосрочного и долгосрочного поведения стохастических систем, тогда Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и дискретным временем называется...

ОТВЕТ:

239. Марковские процессы используются для изучения краткосрочного и долгосрочного поведения стохастических систем, тогда Марковский случайный процесс с непрерывными состояниями и дискретным временем называется...

ОТВЕТ:

240.. Марковские процессы используются для изучения краткосрочного и долгосрочного поведения стохастических систем, тогда Марковский случайный процесс с дискретными

241. Указать не верное утверждение.

9.  $*D(cX)=cD(X)$
10.  $M(cX)=cM(X)$
11.  $M(c)=c$
12.  $D(c)=0$

242. Указать не верное утверждение.

9.  $*D(3X+2Y)=3D(X)+2D(Y)$
10.  $M(3X+2Y)=3M(X)+2M(Y)$
11.  $M(cX)=cM(X)$
12.  $\sigma = \sqrt{D(X)}$

243. Дано  $F(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ 0,5x & 2 < x \leq 4 \\ 1 & x > 4 \end{cases}$

Найти  $P(X \geq 5)$

244. Какое утверждение не верное?

- 1)  $\check{A}(\check{O}) = \int_{-\infty}^{\infty} \check{\sigma}^2 f(x) dx - M(X)$
- 2)  $M(\check{O}) = \int_{-\infty}^{\infty} \check{\sigma} f(x) dx$
- 3)  $\check{A}(\check{O}) = \int_{-\infty}^{\infty} (\check{\sigma} - M(X))^2 f(x) dx$
- 4)  $\check{A}(\check{O}) = \int_{-\infty}^{\infty} \check{\sigma}^2 f(x) dx - (M(X))^2$

245. Нормальная распределительная случайная величина  $X$  задана  $f(x) = \frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-(x-1)^2 / 50}$

Найти  $D(X)$

246. Выборочное уравнение линейной регрессии  $y$  на  $x$  имеет вид:

$$1. \bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\sigma_{y\epsilon}}{\sigma_{x\epsilon}} \sigma_{\epsilon} (x - \bar{x})$$

$$2. y_x = kx + \epsilon$$

$$3. y = \sum y_i x_i$$

$$4. \bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_{\epsilon} \frac{\bar{y}_x}{\bar{y}_y} (x - \bar{x})$$

$$5. \bar{y}_x - \bar{y} = \frac{\bar{x}_{y\epsilon}}{\bar{y}_{x\epsilon}} (x - \bar{x})$$

$$6. \bar{y}_x - \bar{y} = (x_y - y_x) \sigma_{\epsilon}$$

$$7. \bar{y}_x - \bar{y} = \sigma_{\epsilon} (x - \bar{x})$$

247. Какое утверждение не верное?

- 1) вероятность называется доверительной, если  $p=1$
- 2)  $M_0$  – мода – варианта, которая имеет наибольшую частоту
- 3)  $m_e$  – медиана – варианта, делящая вариационный ряд на 2 части, равные по числу вариантов
- 4)  $R = x_{\max} - x_{\min}$  – размах варьирования
- 5)  $\bar{X}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
- 6)  $\bar{O}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{\epsilon} x_i n_i$
- 7) корреляционное поле – совокупность точек  $(x_i; y_i)$  на плоскости с координатными осями  $OX$  и  $OY$
- 8)  $\bar{o}_{\delta} = f(x)$  - уравнение регрессии  $Y$  на  $X$

248. Какое утверждение не верное?

- 1) корреляционную таблицу можно задать только для дискретных признаков.
- 2) критические точки – точки, разделяющие критическую область от области принятия гипотезы
- 3) выдвинутую гипотезу называют нулевой
- 4) критерий Пирсона устанавливает степень близости эмпирических и теоретических частот
- 5) выбор коэффициентов регрессии  $X$  на  $Y$  равен  $\rho_{\delta\delta} = r_a \frac{\sigma(\tilde{O})}{\sigma(\tilde{O})}$
- 6) корреляционную таблицу можно задать не только для дискретных, но и для непрерывных признаков
- 7) уравнение регрессии  $\bar{o}_{\delta} = a\delta + b$
- 8)  $r_a \in [-1; 1]$

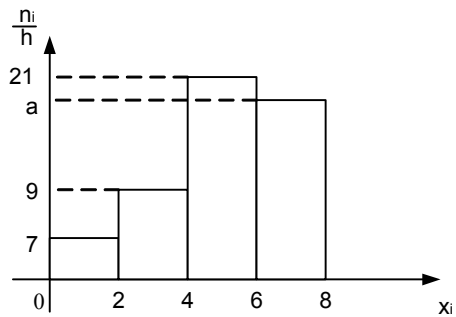
249. Какое утверждение не верное?

- 1) исправленное среднее квадратичное отклонение  $= \frac{1}{n} \sqrt{\bar{A}_a}$



- 2)  $r_a$  характеризует степень тесноты связи между признаками X и Y
- 3)  $r_a = 0 \Rightarrow$  линейная корреляционная связь отсутствует
- 4)  $r_a \approx 1 \Rightarrow$  высокая корреляционная связь
- 5)  $r_a \approx 0,5 \Rightarrow$  умеренная корреляционная связь
- 6)  $r_a > 0 \Rightarrow$  между X и Y положительная связь
- 7)  $r_a \in [-1;1]$

250. По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот. Тогда значение  $a$  равно:



- 1) 63
- 2) 12
- 3) 14
- 4) 13
- 5) 24
- 6) 16
- 7) 32
- 8) 26