Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования

 **«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра педагогического образования

**Фонд**

**оценочных средств**

по дисциплине *«Теория вероятностей и математическая статистика»*

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

*44.03.01 Педагогическое образование*

(код и наименование направления подготовки)

*Математическое образование*

 (наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Год набора 2021

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки *44.03.01 Педагогическое образование* по дисциплине *«Теория вероятностей и математическая статистика»*

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры физики, информатики и математики

протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г.

Первый заместитель директора по УР

 *подпись расшифровка подписи*

*Исполнители:*

Доцент О.А.Степунина

 *должность подпись расшифровка подписи*

**Раздел 1. Перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

| Формируемые компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций | Виды оценочных средств/шифр раздела в данном документе |
| --- | --- | --- | --- |
| **УК-1:**Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задачУК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата | **Знать:*** методы решения базовых математических задач, рассматриваемые в рамках дисциплины;
* сферы применения простейших базовых математических моделей профессиональной области;
* методы вероятностно-статистического моделирования педагогического процесса;
* содержание исследовательской работы с применением методов математической статистики
 | **Блок A –** задания репродуктивного уровняТестовые вопросы Вопросы для опроса |
| **Уметь:*** использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации с помощью теории вероятностей и математической статистики;
* читать и представлять статистические данные в различных видах;
* планировать процесс вероятностной обработки экспериментальных данных;
* практически рассчитывать типовые для педагогики задачи;
* обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц;
* анализировать и интерпретировать полученные результаты в аспекте изучаемой проблемы
 | **Блок B –** задания реконструктивного уровнявыполнения практических и лабораторных работ, типовые задачи по разделам дисциплины |
| **Владеть:*** основными методами математической обработки информации средствами теории вероятностей и математической статистики.
* средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц.
 | **Блок C –** задания практико-ориентированного и/или исследовательского уровняЗадания творческого характера, предполагающие использование методов статистики при обработке результатов исследования |

**Раздел 2. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (оценочные средства). Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Блок А**

***А.0 Фонд тестовых заданий***

**Раздел 1 Случайные события**

1.1 Вероятность достоверного события равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,5  | 2) 1,0  | 3) 0  | 4) 0,25  |

1.2 Монета брошена 10 раз. «Герб» выпал 5 раз. Тогда относительная частота выпадения «герба» равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,5  | 2) 0,6  | 3) 0,4 | 4) 0  |

1.3 Бросают игральную кость. Вероятность того, что выпадет четное число очков, равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 1/2  | 2) 1/3  | 3) 1/6 | 4) 5/6  |

2.4 Количество перестановок букв в слове «число» равно…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 120  | 2) 6  | 3) 720 | 4) 24  |

1.5 Сколько хорд можно провести через 6 точек, лежащих на одной окружности?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 15  | 2) 30  | 3) 10 | 4) 20 |

1.6 В группе из 9 студентов выбирается староста и заместитель старосты. Сколькими способами можно это сделать?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 72  | 2) 90  | 3) 100 | 4) 81 |

1.7 В урне 30 шаров: 15 белых, 10 красных, 5 синих. Тогда вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар, равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,1  | 2) 0,5  | 3) 0,2 | 4) 0,7 |

1.8 Имеется два ящика, содержащих по 10 деталей. В первом ящике 8, во втором 7 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимаются по одной детали. Тогда вероятность того, что обе вынутые детали окажутся стандартными, равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,1  | 2) 0,56  | 3) 0,06 | 4) 0,6 |

1.9 Консультационный пункт института получает пакеты с контрольными работами студентов из города А, В и С. Вероятность получения пакета из города А равна 0,6, из города В - 0,1. Тогда вероятность того, что очередной пакет будет получен из города С, равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,3  | 2) 0,2  | 3) 0,1 | 4) 0,5 |

1.10 В первой урне 4 черных и 6 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,45  | 2) 0,4  | 3) 0,55 | 4) 0,9  |

1.11 Вероятность того, что студент сдаст на «отлично» первый экзамен равна 0,5, второй – 0,4. Тогда вероятность того, что студент сдаст на «отлично» оба экзамена, равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,2  | 2) 0,3  | 3) 0,15 | 4) 0,9  |

1.12 Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,6  | 2) 0,95  | 3) 0,55 | 4) 0,4 |

1.13 Если вероятность наступления события А в каждом испытании постоянна, отличном от нуля и единицы, то для нахождения вероятности того, что событие А произойдет *к* раз в *п* испытаниях, следует использовать…

|  |  |
| --- | --- |
| 1) формулу Бернулли  | 2) формулу полной вероятности  |
| 3) формулу Бейеса  | 4) теорему умножения вероятностей |

1.14 Если вероятность наступления события А, в каждом испытании постоянна, но мала, а число испытаний велико, и если *пр* 10, то для нахождения вероятности того, что событие А произойдет *к* раз в *п* испытаниях, следует использовать…



|  |  |
| --- | --- |
| 1) формулу Бернулли  | 2) локальную теорему Муавра-Лапласа  |
| 3) формулу Пуассона  | 4) теорему умножения вероятностей |

1.15 Теорема «Вероятность появления какого-либо из нескольких событий равна сумме вероятностей этих событий» сформулирована для \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_событий.

1) совместных; 2) несовместных; 3) зависимых; 4) независимых.

1.16 Сумма вероятностей событий, образующих полную группу, равна ….

1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 3.

2.25 Сумма вероятностей двух противоположных событий равна

1) 0; 2) 1; 3) 2.

1.17 Вероятность наступления хотя бы одного из двух совместных событий равна…

1) В(А) + Р(В) – Р(А и В);

2) Р(А) + Р(В) + Р(А и В);

3) Р(А) + Р(В); 4) Р(А) - Р(В).

1.18 Вероятность наступления хотя бы одного из двух несовместных событий равна…

1) Р(А) + Р(В) – Р(А и В);

2) Р(А) + Р(В) + Р(А и В);

 3) Р(А) + Р(В); 4) Р(А) - Р(В).

1.19 Вероятность совместного наступления двух \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную в предположении, что первое событие уже наступило.

1) совместных;

 2) несовместных;

3) зависимых;

4) независимых.

1.20 Вероятность совместного наступления двух \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ событий равна произведению их вероятностей.

1) совместных;

 2) несовместных;

3) зависимых;

4) независимых.

1.21 Вероятность совместного наступления двух зависимых событий равна…

 1) Р(А) · РА(В);

 2) Р(В) · РВ(А);

3) Р(А) · Р(В);

4) Р(А) + Р(В).

1.22 Вероятность совместного наступления двух независимых событий равна…

1) Р(А) · РА(В);

 2) Р(В) · РВ(А);

3) Р(А) · Р(В);

4) Р(А) + Р(В).

1.23 Вероятность события В, которое может наступить только с одним из событий А1, А2, …, А*п*, образующих полную группу событий, равна….

1) сумме произведений вероятности каждого из событий А*i* на соответствующую условную вероятность события В;

2) произведению сумм вероятностей каждого из событий А*i* на соответствующую условную вероятность события В;

3) сумме произведений вероятности каждого из событий А*i* на вероятность события В;

4) произведению вероятности каждого из событий А*i* на соответствующую условную вероятность события В.

1.24 Вероятность события В, которое может наступить только с одним из событий А1, А2, …, А*п*, образующих полную группу событий Р(В), равна….

1) ;

 2) ;

 3) ;

1.25 Приведенная формула называется

1) формулой полной вероятности;

2) формулой Бернулли;

3) формулой Байеса;

4) формулой Пуассона.

1.26 Приведенная формула называется

1) формулой полной вероятности;

 2) формулой Бернулли;

 3) формулой Байеса;

 4) формулой Пуассона.

**Раздел 2 Случайные величины**

2.1 Дискретная случайная величина *X* имеет закон распределения вероятностей:

Тогда математическое ожидание *M(X)* этой случайной величины равно…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 0,4 | 2) 1,7 | 3) 0,8 | 4) 1,1 |

2.2 Математическое ожидание случайной величины *Х* равно 5. Тогда математическое ожидание случайной величины *Y* = 2*Х*+1 равно…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 25 | 2) 21 | 3) 13 | 4) 11 |

 2.3 Дисперсия случайной величины *Х* равна 2. Тогда дисперсия случайной величины *Y* = 2*Х*+1 равна…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 8 | 2) 5 | 3) 9 | 4) 4 |

2.4 Непрерывная случайная величина *Х* задана плотностью распределения вероятностей . Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно…



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) 4 | 2) 18 | 3) 8 | 4) 2 |

2.5 Непрерывная случайная величина *Х* задана плотностью распределения вероятностей . Тогда дисперсия этой нормально распределенной случайной величины равна…

1) 4; 2) 3; 3) 9; 4) 18.

2.6 Непрерывная случайная величина *Х* задана плотностью распределения вероятностей . Тогда среднее квадратическое отклонение этой нормально распределенной случайной величины равно…

 1) 4; 2) 3; 3) 9; 4) 18.

2.7 Непрерывная случайная величина задана функцией распределения . Тогда вероятность того, что случайная величина примет значение в интервале равна…



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

2.8 Каким из положений закона больших чисел оценивается вероятность отклонения случайной величины *Х* от ее математического ожидания?

|  |  |
| --- | --- |
| 1) неравенством Чебышева  | 2) теоремой Бернулли  |
| 3) теоремой Чебышева  | 4) леммой Маркова |

2.9 Случайная величина, которая принимает только отдельные, изолированные значения, называется ….

1) непрерывной;

2) дискретной;

3) независимой;

 4) смешанной.

2.10 Случайная величина, которая принимает любые значения в промежутке своего изменения, при этом одно значение может отличаться от другого на любую сколь угодно малую величину, называется ….

1) непрерывной;

2) дискретной;

3) независимой;

 4) смешанной.

2.11 Соотношение, устанавливающее связь между возможными значениями случайной величины и соответствующими им вероятностями, называется…

1) функцией распределения;

2) законом распределения;

3) плотностью распределения.

2.12 Функция *F*(*x*) называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, ели она задает вероятность того, что случайная величина Х принимает значение, меньшее действительного числа *х*, то есть *F*(*x*)= P(*X*<*x*).

1) функцией распределения;

 2) законом распределения;

3) плотностью распределения;

4) интегральной функцией распределения;

5) дифференциальной функцией распределения.

2.13 Областью определения интегральной функции распределения *F*(*x*) является множество…..

1) всех действительных чисел;

2) натуральных чисел ;

3) целых чисел;

4) неотрицательных чисел.

2.14 Вероятность того, что случайная величина примет значения из интервала, то есть P(*x*1<X<*x*2), равна ….

1) приращению интегральной функции на этом интервале, то есть P(*x*1<X<*x*2) = F(*x*2) – F (*x*1) ;

2) приращению дифференциальной функции на этом интервале, то есть P(*x*1<X<*x*2) = *f*(*x*2) – *f* (*x*1) ;

3) ; 4)

2.15 Интегральная функция распределения является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_функцией.

1) убывающей;

2) неубывающей;

3) возрастающей;

4) невозрастающей.

2.16 Интегральная функция распределения непрерывной случайной является \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_функцией.

1) неубывающей, непрерывной;

2) неубывающей, разрывной;

3) невозрастающей непрерывной;

4) невозрастающей, разрывной;

5) неубывающей;

6) невозрастающей.

2.17 Функция называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ функцией распределения, если *f* (*x*)*=F´*(*x*)*.*

1) дифференциальной;

2) интегральной;

3) распределительной.

2.18 Дифференциальная функция распределения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_для любых *х*.

1) отрицательна;

2) неотрицательна;

 3) положительна;

4) неположительна.

**Раздел 3 Выборочный метод**

3.1 В таблице приведен пример \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ряда.



1) вариационного ряда с числовыми вариантами;

2) вариационного;

3) статистического.

3.2 В таблице приведен пример \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ряда.



1) вариационного

2) статистического

3) вариационного ряда с числовыми вариантами.

3.3 В таблице приведен пример \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ряда.



1) статистического ряда с числовыми вариантами.

2) вариационного

3) вариационного ряда с числовыми вариантами.

3.4 Статистическим распределением называется

1) перечень вариант;

2) перечень вариант или интервалов и соответствующих частот;

3) перечень вариант или интервалов и соответствующих вероятностей;

4) перечень значений случайной величины или ее интервалов и соответствующих вероятностей

3.5 Ломаная линия с вершинами в точках (x, f) называется

1) полигоном частот;

2) полигоном относительных частот;

3) гистограммой частот.

3.6 На рисунке изображен



1) полигон частот выборки;

2) полигон относительных частот выборки;

3) график частот.

3.7 Таблица, отображающая зависимость между вариантами и относительными частотами называется

1) вариационным рядом;

2) статистическим рядом;

3) стохастическим рядом.

3.8 По статистическому распределению выборки установите ее объем


1) 15

2) 23

3) 20

3.9 Задана таблица распределения случайной величины. Найти C



1) 0,3

2) 0,1

3) 0,2

3.10 По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Эта таблица

1)



2)



3)



4)



3.11 По выборке 1, 0, 4, 3, 1, 2, 3, 2, 0, 4 построен полигон

1)



2)



3)



4)



3.12 Дана выборка объема n = 10: –1, –1, 2, 2, 2, 3, 3, 5, 5, 5. Статистическое распределение этой выборки

1)



2)



3)



4)



3.13 на графике представлена



1) гистограмма частот;

2) гистограмма относительных частот;

3) график частот

3.14Главная характеристика рассеивания вариационного ряда называется

1) размахом.

2) дисперсией.

3) медианой.

3.15 Понятие относительной частоты используется, чтобы показать

1) какую долю выборки представляет тот или иной вариант;

2) какую долю от всего объема выборки представляет тот или иной вариант;

3) как часто встречается тот или иной вариант в выборке.

3.16 Таблица, отображающая зависимость между видами исходов проводимого опыта и количествами тех или иных исходов называется

1) вариационным рядом;

2) статистическим рядом;

3) стохастическим рядом.

3.17Раздел математики, в котором изучаются методы сбора, систематизации и обработки результатов наблюдений массовых случайных явлений для выявления существующих закономерностей - это

1) теория вероятностей

2) математическая статистика

3) математическое моделирование

3.18 Работа по сбору массовых первичных данных - это...

1) систематизация данных

2) статистическое наблюдение

3) анализ результатов наблюдений массовых случайных явлений

3.19 Сплошным называют наблюдение, если в эксперименте участвуют

1) все объекты выборочной совокупности;

2) часть объектов генеральной совокупности;

3) все объекты генеральной совокупности;

4) часть объектов выборочной совокупности.

3.20 Если из генеральной совокупности случайным образом извлекают n элементов, то такой метод называют

1) генеральным;

2) выборочным;

3) статистическим.

3.21 Количество элементов в выборке называется

1) вариационным рядом;

2) объемом;

3) вариантой.

3.22 Репрезентативная выборка дает представление о

1) генеральной совокупности;

2) выборочной совокупности;

3) недостаточной информации в данных.

3.23 Каждое наблюдаемое в выборке значение xi, i=1, 2,…k называется

1) вариантой

2) частотой;

3) относительной частотой.

3.24 Частота - это

1) число значений признака в выборке

2) численное значение признака в выборке

3) число наблюдений значения признака в выборке

3.25 Относительная частота - это

1) отношение частоты к объему выборки;

2) отношение объема выборки к частоте;

3) "частость" наблюдения относительно признака.

3.26 Выборочное наблюдение – это вид \_\_\_ статистического наблюдения

1) прерывного;

2) серийного;

3) несплошного;

4) непосредственного.

3.27 При социологическом опросе возрасты его участников (в годах) оказались такими: 28, 52, 53, 45, 38, 31, 35, 28, 29, 21. Чему равен объем выборки?

1) 53

2) 9

3) 10

4) 21

3.28 При социологическом опросе возрасты его участников (в годах) оказались такими: 21, 52, 43, 43, 38, 21, 35, 21, 29. Чему равен объем выборки?

1) 43

2) 21

3) 52

4) 9

3.29 Предметом математической статистики является

1) изучение случайных величин (или случайных событий, процессов) по результатам наблюдений

2) изучение систематических социальных событий

3) изучение закономерностей действительности

3.30 К задачам математической статистики относятся...

1) полученные в результате наблюдения (опыта, эксперимента) данные каким-либо образом обработать (упорядочить, представить в удобном для обозрения и анализа виде);

2) оценить, хотя бы приблизительно, интересующие нас характеристики наблюдаемой случайной величины;

3) построение вероятностных моделей случайных экспериментов;

4) проверка статистических гипотез, то есть решение вопроса согласования результата оценивания с опытными дан

3.31 Предметом исследования в математической статистике является

1) закономерности, присущие массовым случайным явлениям;

2) вероятностные модели случайных экспериментов;

3) совокупность объектов, однородных относительно некоторых признаков

3.32 Выборка – это

1) ограниченное число выбранных случайным образом элементов;

2) ограниченное число элементов, выбранных случайно для непосредственного изучения;

3) большая совокупность элементов, для которой оцениваются характеристики

3.33 Как называется численное значение признака?

1) генеральной совокупностью;

2) вариантой;

3) объемом выборки;

4) средним значением.

3.34 Дана выборка объема n = 7: 3, 5, -2, 1, 0, 4, 3. Размах для этой выборки равен

1) -2

2) 7

3) 9

4) 3

3.35 Мода - это

1) варианта, расположенная в центре ранжированного ряда;

2) отношение суммы всех значений данных к числу слагаемых;

3) это наиболее часто встречающееся значение в ряду данных.

3.36 Медиана - это

1) это наиболее часто встречающееся значение в ряду данных;

2) варианта, расположенная в центре ранжированного ряда;

3) отношение суммы всех значений данных к числу слагаемых.

3.37 Среднее арифметическое - это

1) отношение суммы всех значений данных к числу слагаемых;

2) варианта, расположенная в центре ранжированного ряда;

3) наиболее часто встречающееся значение в ряду данных.

3.38 На две равные части разбивает выборку

1) мода;

2) дисперсия;

3) среднее арифметическое;

4) медиана.

3.39 Наиболее часто используемые в статистике меры центральной тенденции

1) мода;

2) среднее арифметическое;

3) дисперсия;

4) размах;

5) медиана.

3.40 Задана выборка 5, 6, 8, 2, 3, 1, 1, 4. Определить для нее значение моды .

1) 8

2) 5

3) 1

4) 2

3.41 В результате опытов получена выборка 8, 1, 1, 3, 3, 3, 9, 8. Определите её выборочное среднее.

1) 3

2) 8

3) 4,5

4) 3,5

3.42 Дан вариационный ряд выборки объема n = 10: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Медиана для этого ряда равна

1) 4,5

2) 4

3) 5

4) 5,5

3.43 К характеристикам положения относятся следующие оценки центральной тенденции:

1) мода;

2) дисперсия;

3) медиана;

4) коэффициент вариации.

3.44 Бимодальное и полимодальное распределение может рассматриваться как признак

1) однородности выборки;

2) неоднородности выборки;

3) функциональной зависимости.

3.45 При социологическом опросе возрасты его участников(в годах) оказались такими: 20, 25, 21, 22, 20, 19, 20 . Чему равно выборочное среднее?

1) 21

2) 19

3) 20

4) 25

3.46 По выборке, заданной статистическим рядом, определите ее моду.



1) 40

2) 85

3) 15

4) 30

3.47 В результате опытов получена выборка 8, 1, 1, 3, 3, 3, 9, 8. Определите её моду.

1) 1

2) 3

3) 8

4) 9

3.48 В результате опытов получена выборка 8, 1, 1, 3, 3, 9, 8. Определите её медиану.

1) 9

2) 8

3) 3

4) 1

5) 7

3.49 Верны ли утверждения?

А) Дан вариационный ряд выборки объема n = 10: -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 9, 11, 12, медиана для этого ряда равна 4
В) Дан вариационный ряд выборки объема n = 8: –2, 0, 1, 3, 4, 4, 5, 8, медиана для этого ряда равна 3
Подберите правильный ответ

1) А – нет, В – да

2) А – да, В – да

3) А – нет, В – нет

4) А – да, В – нет

3.50 В результате опытов получена выборка -11, 12, -14, 13, -11, 12, -14. Определите её медиану.

1) -11

2) 0,5

3) 12

4) 7

**Раздел 4 Статистические оценки параметров распределения**

4.1 Если в качестве выборки берется какая-либо группа, то дисперсия данной группы называется

1) групповой дисперсией.

2) внутригрупповой дисперсией.

3) межгрупповой дисперсией.

4.2 Чтобы выразить численно различия между дисперсиями нескольких групп, существует понятие

1) групповой дисперсии;

2) межгрупповой дисперсии;

3) внутригрупповой дисперсии.

4.3 Дисперсия групповых средних относительно общей средней называется

1) межгрупповой.

2) групповой.

3) внутригрупповой.

4.4 Средняя величина для всех групповых дисперсий называется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_дисперсией.

1) внутригрупповой

2) межгрупповой

3) групповой

3.39 Дисперсия - это

1) разница между максимальным и минимальным значениями;

2) мера разброса данных относительно среднего значения;

3) квадратный корень из дисперсии.

4.5 В качестве наиболее используемых мер изменчивости используют

1) размах;

2) моду;

3) медиану;

4) дисперсию;

5) стандартное отклонение.

4.6 По какой формуле вычисляется размах?

1)



2)



3)



4.7 Размах это

1) мера разброса данных относительно среднего значения;

2) квадратный корень из дисперсии;

3) разница между максимальным и минимальным значениями.

4.8 Стандартное отклонение представляет собой

1) квадратный корень из дисперсии;

2) мера разброса данных относительно среднего значения;

3) разность между максимальным и минимальным значениями

4.9 Верны ли утверждения?
А) Размах вариационного ряда для выборки объема n = 7: 5, 2, -3, 1, 0, 2, 4, 3 равен 5
В) Размах вариационного ряда для выборки объема n = 9: 0,-2,-3, 3, 4, 5, 9, 4, 12 равен 12

Подберите правильный ответ

1) А – да, В – нет

2) А – нет, В – да

3) А – нет, В – нет

4) А – да, В – да

4.10 Верны ли утверждения?
А) Размах вариационного ряда для выборки объема n = 8: 3, 2, -2, 1, 0, 2, 4, 3 равен 6
В) Размах вариационного ряда для выборки объема n = 9: 0,-2, 3, 3, 4, 5, 9, 4, 12 равен 14

Подберите правильный ответ

1) А – да, В – да

2) А – нет, В – нет

3) А – нет, В – да

4) А – да, В – нет

4.11 По какой формуле вычисляется значение дисперсии?

1)



2)



3)



4.12 По выборке объема n=11 найдена выборочная дисперсия Дв=6. Тогда несмещенная оценка дисперсии генеральной совокупности равна:

1) 6,6;

2) 6;

3) 7;

4) 7,7

4.13 Какая оценка параметра является несмещенной?

1) если математическое ожидание не равно оцениваемому параметру,

2) если математическое ожидание равно оцениваемому параметру,

3) если оценка при n, стремящемся к бесконечности, стремится по вероятности к оцениваемому параметру,

4) если дисперсия оценки является минимальной

4.14 Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5, 6, 9 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

1) 8;

2) 7;

3) 8,2;

4) 8,5

4.15 В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 14. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна:

1) 3

2) 4

3) 6

4) 13

4.16 Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…

1) (10; 10,9)

2) (8,6; 9,6)

3) (8,5; 11,5)

4) (8,4; 10)

4.17 Какая оценка параметра является смещенной?

1) если математическое ожидание не равно оцениваемому параметру

2) если математическое ожидание равно оцениваемому параметру

3) если оценка при неограниченном увеличении объема выборки стремится по вероятности к оцениваемому параметру

4) если дисперсия оценки является минимальной

4.18 Какая оценка параметра является состоятельной?

1) если математическое ожидание не равно оцениваемому параметру

2) если математическое ожидание равно оцениваемому параметру

3) если оценка при неограниченном увеличении объема выборки стремится по вероятности к оцениваемому параметру

4) если дисперсия оценки является минимальной

4.19 Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 10. Тогда его интервальная оценка может иметь вид…

1) (10; 10,9)

2) (8,6; 9,6)

3) (9,5; 10,5)

4) (8,4; 10)

4.20 Для выборки объема *п*=13 выборочная дисперсия равна 156. Тогда исправленная дисперсия равна

1) 144

2) 181

3) 196

4) 169

4.21 Уточненная выборочная дисперсия S2 случайной величины Х обладает следующими свойствами:

1) является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X

2) является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X

3) является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

4) является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

4.22 Оценка параметра *а* является несмещенной, если…

1) она не зависит от объема испытаний

2) она приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний

3) выполняется условие М(*а*\*)=*а*

4) она имеет наименьшую возможную дисперсию

4.23 При увеличении объема выборки *п* на одном и том же уровне значимости, ширина доверительного интервала

1) может как уменьшиться, так и увеличиться

2) уменьшается

 3) не изменяется

4) увеличивается

**Раздел 5 Элементы теории корреляции и регрессионного анализ**

5.1 Статистической называется зависимость,

1) при которой изменение одной из величин влечет изменение распределения другой.

2) при которой изменение одной из величин не влечет изменение распределения другой.

3) при которой постоянное значение одной из величин влечет изменение распределения другой.

5.2 Коэффициент ранговой корреляции - это число, по которому можно определить\_\_\_\_\_\_\_\_ связи.

1) только характер связи между признаками.

2) только силу связи между признаками.

3) характер и силу связи между признаками.

5.3 По характеру связь между признаками может быть

1) прямой;

2) обратной;

3) вариативной;

4) корреляционной.

5.4 Если величина линейного коэффициента корреляции находится в пределах 0,3-0,5, то связь между признаками

1) умеренная.

2) слабая.

3) сильная.

4) средней силы.

5.5Верны ли утверждения?
A) Если случайные величины независимы, то коэффициент корреляции равен нулю
B) Если коэффициент корреляции равен нулю, то случайные величины независимы

Подберите правильный ответ

1) А- нет, В- да

2) А- да, В- да

3) А-да, В-нет

4) А- нет, В- нет

5.6Верны ли утверждения?
A) Случайные величины, имеющие нулевой коэффициент корреляции, называют некоррелированными
B) Некоррелированные случайные величины независимы

Подберите правильный ответ

1) А-да, В-нет

2) А- нет, В- да

3) А- нет, В- нет

4) А- да, В- да

5.7 Если величина линейного коэффициента корреляции равна 1, то связь между признаками

1) средняя.

2) функциональная.

3) слабая.

5.8Верны ли утверждения?
A) Величина коэффициента корреляции заключена в пределах от нуля до 1 по абсолютной величине.
B) Для независимых случайных величин корреляция равна нулю

Подберите правильный ответ

1) А- нет, В- нет

2) А- нет, В- да

3) А- да, В- да

4) А-да, В-нет

5.9 Насколько сильно результат педагогического эксперимента (или любого другого опыта) обусловлен принадлежностью испытуемого к той или иной группе показывает

1) коэффициент корреляции;

2) коэффициент ранговой корреляции;

3) коэффициент детерминации.

5.10 Коэффициент детерминации - это

1) доля межгрупповой дисперсии в общей;

2) доля общей дисперсии в межгрупповой;

3) доля выборочной дисперсии в общей.

5.11 Коэффициент вариации показывает

1) сколько процентов от выборочной дисперсии составляет среднее квадратическое отклонение;

2) сколько процентов от выборочной средней составляет среднее квадратическое отклонение;

3) сколько процентов от среднего квадратического отклонения составляет выборочная дисперсия.

5.12 принято считать, что различие между испытуемыми (или группами испытуемых) по указанному признаку незначимо, если коэффициент вариации не превосходит

1) 10%.

2) 20%.

3) 5%.

4) 1%.

5.13 Для небольших выборок следует пользоваться\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_оценками.

1) точечными

2) интервальными

3) числовыми

5.14 Доверительным называется интервал, построенный

1) с помощью случайной выборки из распределения с неизвестным параметром, такой, что он содержит данный параметр с заданной вероятностью .

2) построенный с помощью случайной выборки из распределения с известным параметром, такой, что он содержит данный параметр с заданной вероятностью .

3) построенный с помощью случайной выборки из распределения с неизвестным параметром, такой, что он содержит данный параметр с неизвестной вероятностью.

5.15 Доверительный интервал определяется по формуле

1)



2)



3)



5.16 Если при изменении одной из величин изменяется средняя выборочная другой, то такую зависимость называют

1) функциональной.

2) корреляционной.

3) вариационной.

5.17 Если связь между признаками отсутствует, то парный коэффициент корреляции равен

1) 1

2) 0,1.

3) 0.

4) -1.

5.18 Статистика, с помощью которой по эмпирическому значению коэффициента корреляции r и числу испытаний n проверяется значимость коэффициента корреляции, имеет распределение

1) Пирсона

2) Колмогорова

3) Фишера-Снедекора

4) Стьюдента

5.19 Уравнение регрессии Y на Х, выраженное через коэффициент корреляции, имеет вид

1) 

2) 

3) 

4) 

5.20 Верны ли утверждения?

A) Величина коэффициента корреляции заключена в пределах ****

B) Для независимых случайных величин корреляция равна нулю

Подберите правильный ответ

1)А- нет, В- нет

2) А- нет, В- да

3) А- да, В- да

4) А-да, В-нет

**Раздел 6 Статистическая проверка статистических гипотез**

6.1 Статистической гипотезой называют:

1)предположение относительно статистического критерия

2) предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности

3) предположение относительно объема генеральной совокупности

4) предположение относительно объема выборочной совокупности

6.2 При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:

1) принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной

 2) отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной

3) принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной

 4) отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной

6.3 Мощность критерия – это:

 1) вероятность не допустить ошибку второго рода

 2) вероятность допустить ошибку второго рода

3) вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна

4) вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна

6.4 Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?

1) распределение Стьюдента

2) распределение Фишера

3) нормальное распределение

4) распределение хи-квадрат

6.5 Если основная гипотеза имеет вид Н0: *а*=5, то конкурирующая может быть гипотеза…

1) Н1: *а*≥5;

2) Н1: *а*≤5;

3) Н1: *а* ≠5;

4) Н1: *а*>3.

6.6 Если основная гипотеза имеет вид Н0: , то конкурирующей может быть гипотеза…

1) Н1: ;

2) Н1:

3) Н1:

4) Н1:

6.7 Что представляет собой критическая область?

 1) все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза

 2) все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза

3) все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу

 4) нет правильного ответа

6.8  Для чего при проверке гипотезы о равенстве средних двух совокупностей должна быть проведена вспомогательная процедура?

1) чтобы установить, равны ли объемы выборок

 2) чтобы установить, равны ли дисперсии в генеральных совокупностях

 3) чтобы установить, равны ли объемы выборок и равны ли дисперсии в генеральных совокупностях

4) нет правильного ответа

6.9 Критическая область для проверки гипотезы H0 имеет вид: (Kкр; +∞). Гипотеза будет принята, если …

1) Кнабл ≤ Ккр;

2) Кнабл > Ккр;

3) Кнабл = Ккр;

4) Кнабл = 0;

5) Ккр=0.

6.10 Критическая область для проверки гипотезы H0 имеет вид: (-∞;Kкр)U (Kкр; +∞). Гипотеза будет принята, если …

1) |Кнабл| ≤ Ккр;

2) |Кнабл| ≥ Ккр;

3) Кнабл = Ккр;

4) Кнабл = 0;

5) Ккр=0.

6.11 Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних, если ,.

1) верна;

2) не верна;

3) другой ответ

6.12 Соотношением вида  Р(К<-2,09)=0,025 можно определить …

 1) область принятия гипотезы

 2) правостороннюю критическую область

 3) двустороннюю критическую область

 4) левостороннюю критическую область

6.13 Наблюдаемое значение критерия проверки гипотезы Hо: М(Х)=М(Y)  о равенстве средних двух нормальных генеральных совокупностей с известными дисперсиями D(X) и D(Y)  может иметь вид …

1)



2)

  

3)

  

4)

  

***А.1 Вопросы для опроса:***

**Раздел 1 Случайные события**

1.1 Основные понятия теории вероятностей: испытания и события, виды случайных событий, полная группа событий, классическое определение вероятности. Геометрические вероятности.

1.2 Основные формулы комбинаторики. Действия над событиями.

1.3 Теоремы сложения вероятностей и следствия из них.

1.4 Теоремы умножения вероятностей и следствия из них.

1.5 Условная вероятность. Независимые события. Вероятность появления хотя бы одного события.

1.6 Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса.

1.7 Формула Бернулли.

1.8 Локальная теорема Лапласа.

1.9 Интегральная теорема Лапласа

1.10 Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях .

**Раздел 2 Случайные величины**

2.1 Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.

2.2 Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.

2.3 Биномиальное распределение.

2.4 Числовые характеристики случайных величин

2.5 математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин.

2.6 Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин.

2.7 Функция распределения вероятностей случайной величины.

2.8 Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

2.9 Закон больших чисел.

2.10 Нормальное распределение.

2.11Показательное распределение.

2.12 Распределение Пуассона.

**Раздел 3 Выборочный метод**

3.1 Понятие о выборочном методе

 3.2 Вариационные ряды распределения.

3.3 Статистические ряды распределения

3.4 Интервальные ряды распределения

3.5 Кумулятивные ряды

3.6 Полигон и гистограмма.

3.7 Эмпирическая функция распределения.

3.8 Графическое представление статистических распределений

3.9 Выборочные характеристики статистических распределений

3.10 Характеристики вариации

**Раздел 4 Статистические оценки параметров распределения**

4.1 Точечные оценки параметров распределения, их свойства

4.2 Генеральная средняя. Выборочная средняя.

4.3 Оценка генеральной средней по выборке

4.4 Генеральная дисперсия . Выборочная дисперсия.

4.5 Оценка генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения по выборке

4.6 Интервальные оценки параметров распределения Точность оценки.

4.7 Доверительный интервал, доверительная вероятность (надежность оценки)

4.8 Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении

4.9 Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении

4.10 Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

**Раздел 5 Элементы теории корреляции и регрессионного анализ**

5.1 Виды зависимостей

5.2 Определение формы парной корреляционной зависимости

5.3 Регрессионный анализ в парной линейной зависимости

5.4 Корреляционный анализ в парной линейной зависимости

5.5 Корреляционная таблица.

5.6 Простейшие случаи парной нелинейной корреляционной зависимости

5.7 Выборочное корреляционное соотношение. Его свойства

5.8 Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по сгруппированным данным.

5.9 Выборочный коэффициент корреляции, методика его вычисления.

5.10 Отбор факторных признаков во множественное уравнение регрессии

5.11 Множественный регрессионный анализ

5.12 Множественный линейный коэффициент корреляции

**Раздел 6 Статистическая проверка статистических гипотез**

6.1 Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез

6.2 Ошибки первого и второго рода

6.3 Статистический критерий

6.4 Критические области

6.5 Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности

6.6 Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей (выборки независимы)

6.7 Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки)

6.8 Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны

6.9 Проверка гипотезы о равенстве вероятностей

**Блок B**

***В.0 Варианты заданий на выполнение контрольной работы***

1. В партии готовой продукции, состоящей из 25 деталей, 5 бракованных. Определить вероятность того, что при случайном выборе четырех деталей: а) все окажутся небракованными: б) бракованных и небракованных изделий будет поровну.
2. На основе длительных наблюдений установлено, что 30% посетителей чайной «У Ерофеича» заказывают зеленый чай, 50% - черный, а остальные – цветочный. Три посетителя заказывают по чашке чая. Какова вероятность того, что: а) все они закажут зеленый чай; б) два из них закажут черный чай, а один зеленый чай; в) они закажут чай разных видов?
3. Среди студентов академии 30% - первокурсники, 35% студентов учатся на втором курсе; на третьем и четвертом курсах их 20% и 15%, соответственно. По данным деканатов известно, что на первом курсе 20% студентов сдали сессию только на "отлично"; на втором - 30%, на третьем – 35%, на четвертом - 40% отличников. Наудачу вызванный студент ока­зался отличником. Чему равна вероятность того, что он первокурсник.
4. Оптовая база снабжает десять магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,4, независимо от заявок других магазинов. Найти наивероятнейшее число заявок в день и вероятность получения этого числа заявок.
5. По данным технического контроля, в среднем 8% изготовленных на заводе часов нуждается в дополнительной регулировке. Какова вероятность того, что из 300 изготовленных часов 290 не будут нуждаться в дополнительной регулировке?
6. Радиоаппаратура состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента в течение года равна 0,001 и не зависит от состояния других. Какова вероятность отказа не менее двух элементов в год?
7. Дано распределение дискретной случайной величины Х.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***хi*** | **-5** | **2** | **3** | **4** |
| ***р*i** | **0,4** | **0,3** | **0,1** | **0,2** |

Найти числовые характеристики СВ. Построить многоугольник распределения вероятностей. Составить интегральную функцию и построить ее график.

1. Диаметр деталей, изготовленных автоматом, представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону. Дисперсия ее равна 4 мм2, а математическое ожидание – 20,5 мм. Найти вероятность брака. Если допустимые размеры диаметра должны быть (20 ± 3) мм.
2. Дана функция распределения непрерывной случайной величины *X.*

,

 *α=2,5; β=3,5*

Найти: 1) функцию плотности распределения *f(x)*; 2) определить значение постоянной *A*; 3) вычислить вероятность *Р(α<X<β)*; 4) найти числовые характеристики *М(Х), D(Х),* σ*(Х)*. Построить графики функции распределения и плотности распределения.

1. Нормально распределенная величина Х задана своими параметрами *а* (математическое ожидание) и σ (среднее квадратическое отклонение). Требуется:

а)написать плотность вероятности и схематически изобразить ее график; б) определить вероятность того, что Х примет значение из интервала (α; β) ; в) определить вероятность того, что Х отклониться (по модулю) от *а* не более, чем на δ.

*а*=7; σ=5; α=5; β=10; δ=2

1. Дана непрерывная случайная величина, распределенная по показательному закону. Известно, что ее среднее значение равно 0,2. Найти: а) параметр λ данного распределения и дисперсию случайной величины; б) дифференциальную и интегральную функции распределения, построить их графики; в) вероятность того, что в результате испытания эта случайная величина попадет в интервал (0,5, 3), показать эту вероятность на графике.
2. Непрерывная случайная величина Х равномерно распределена на интервале (2; 7**) .** Найти: а)дифференциальную и интегральную функции распределения, построить их графики; б) характеристики случайной величины; в) вероятность попадания случайной величины в интервал (4; 5) и показать эту вероятность на графике.
3. Фирма закупила 100 ящиков с образцами из стеклопластика. В целях контроля за качеством из каждого ящика извлекли по одному образцу и, подвергнув его испытаниям на растяжение, получили его предел прочности. Оценить вероятность того, что вычисленный по результатам испытаний средний предел прочности образцов из стеклопластика отличается от среднего предела прочности не более, чем на 30 МПа, если известно, что среднее квадратическое отклонение не превышает 50 МПа.

***В.1 Типовые задачи***

**Раздел 1 Случайные события**

1. 60% студентов некоторого вуза изучают английский, 30% - немецкий, а остальные – французский. Какова вероятность того, что из трех наудачу встреченных студентов: а) только один изучает английский язык; б)один изучает английский язык, а остальные французский язык; в) все изучают разные языки?
2. Литье в болванках поступает из трех заготовительных цехов: 60 штук из первого цеха, а из второго и третьего, соответственно, в 2 и 4 раза больше. чем из первого. При этом материал первого цеха имеет 1% брака, второго - 2%, а третьего - 2,5%. Найти вероятность того, что наудачу взятая болванка окажется без дефектов.
3. Изделия некоторого производства содержат 2% брака. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу пяти изделий бракованных окажется не более двух.
4. Известно, что 3/5 всего числа изготовляемых заводом телефонных аппаратов является продукцией первого сорта. Найти вероятность того, что из 200 изготовленных аппаратов 140 штук окажется первого сорта.
5. Вероятность повреждения аппаратуры при транспортировке равна 0,002. Какова вероятность того, что при перевозке 3000 изделий будут повреждены не более трех?

**Раздел 2. Случайные величины.**

7. Две независимые дискретные величины Х и Y заданы своими законами распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию для случайной величины Z = 3X – 2Y

 Х -6 -3 2 1 Y -2 8

 Р 0,3 0,3 0,2 0,2 Р 0,2 0,8

8.Случайная величина Х задана функцией распределения вероятностей F(x). Найти: а) вероятность попадания случайной величины Х в интервал ; б) плотность распределения вероятностей случайной величины Х; в) математическое ожидание случайной величины Х.

 0 при х ≤ −1,

F(x) =  (х + 1)2 при −1< х ≤ 1,

 1 при х > 1;

9. Предполагается, что случайные отклонения контролируемого размера детали, изготовленной станком-автоматом, от проектного размера подчиняются нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением σ (мм) и математическим ожиданием *а*=0. Деталь, изготовленная станком – автоматом, считается годной, если отклонение ее контролируемого размера от проектного по абсолютной величине не превышает *т* (мм). Сколько процентов годных деталей изготовляет станок?

а) *т* = 15, σ = 7; б) *т* = 40, σ = 22;

**Раздел 3. Выборочный метод.**

10. С целью определения рациональной структуры размерного ассортимента детской одежды проведено выборочное обследование определенных половозрастных групп детского населения и получено следующее распределение количества детей по величине обхвата груди Х:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обхват грудиХ(см) | 62-66 | 66-70 | 70-74 | 74-78 | 78-82 | 82-86 |
| Кол-водетей | 35 | 50 | 77 | 69 | 54 | 39 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Требуется: 1) построить гистограмму относительных частот для наблюдаемых значений признака Х; 2) определить выборочное среднее *хв*, выборочное стандартное отклонение σ*в* и коэффициент вариации V изучаемого признака.

11. Дано распределение расхода сырья, идущего на изготовление одного изделия (, г):

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 380-390 | 390-400 | 400-410 | 410-420 | 420-430 |
| Число изделий  | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 |

Вычислить выборочные среднюю; моду, медиану, размах вариации, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

**Раздел 4. Статистические оценки параметров распределения.**

12. Известно, что проведено *n* равноточных измерений некоторой физической величины и найдено среднее арифметическое результатов измерений‾*х*. Все измерения проведены одним и тем же прибором с известным средним квадратическим отклонением ошибок измерений. Считая результаты измерений нормально распределенной случайной величиной, найти с надежностью γ доверительный интервал для оценки истинного значения измеряемой физической величины.

1. ‾*х* = 40,2; σ = 2,3; γ = 0,90; *n* = 16.

**Раздел 5. Элементы теории корреляции и регрессионного анализа.**

13. Определить тесноту связи общего веса некоторого растения (, г) и веса его семян (*Y*, г) на основе следующих выборочных данных:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |
| *Y* | 20 | 25 | 28 | 30 | 35 | 40 | 45 |

Проверить значимость коэффициента корреляции при = 0,05. Построить линейное уравнение регрессии и объяснить его.

**Раздел 6. Статистическая проверка статистических гипотез.**

14. В результате обследования опытных участков одинакового размера получено выборочное распределение урожайности ржи ( - урожайность, ц/га; - эмпирические частоты;  - теоретические частоты, вычисленные в предположении о нормальном законе рас­пределения):

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 |
|  | 7 | 5 | 10 | 11 | 18 | 16 | 12 |
|  | 7 | 9 | 12 | 14 | 12 | 11 | 9 |

**Блок C**

***С.1 Индивидуальные творческие задания***

**Аналитическая деятельность педагога**

Проведите педагогическое измерение, выбрав предмет и тему по своему усмотрению. Сделайте анализ полученных результатов по следующей схеме:

1. Дайте числовые характеристики измерения.

2. В случае большого объема выборки проведите интервальную оценку параметров распределения.

3. Оцените разброс данных.

4. Представьте результаты измерения в виде таблиц и диаграмм.

5. Оцените «нормальность» полученного измерения, выдвинув гипотезу о виде распределения и проверив ее с помощью критерия Пирсона.

6. Оформите свое выступление в виде презентации с соблюдением требований.

**Блок D**

**Вопросы к зачету**

1 Основные понятия теории вероятностей: испытания и события, виды случайных событий, полная группа событий, классическое определение вероятности. Геометрические вероятности.

2 Основные формулы комбинаторики. Действия над событиями.

3 Теоремы сложения вероятностей и следствия из них.

4 Теоремы умножения вероятностей и следствия из них.

5 Условная вероятность. Независимые события. Вероятность появления хотя бы одного события.

6 Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Бейеса.

7 Формула Бернулли.

8 Локальная теорема Лапласа.

9 Интегральная теорема Лапласа

10 Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях .

11 Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.

12 Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.

13 Биномиальное распределение.

14 Числовые характеристики случайных величин

15 математическое ожидание дискретной и непрерывной случайных величин.

16 Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин.

17 Функция распределения вероятностей случайной величины.

18 Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

19 Закон больших чисел.

20 Нормальное распределение.

21Показательное распределение.

22 Распределение Пуассона.

23 Понятие о выборочном методе

 24 Вариационные ряды распределения.

25 Статистические ряды распределения

26 Интервальные ряды распределения

27 Кумулятивные ряды

28 Полигон и гистограмма.

29 Эмпирическая функция распределения.

30 Графическое представление статистических распределений

31 Выборочные характеристики статистических распределений

32 Характеристики вариации

**Задачи к зачету**

**Задача 1.** Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных окажется в черте города: а) 3 сбербанка; б) хотя бы один?

**Задача 2.** Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Зачет считается сданным, если студент ответит не менее чем на 3 из 4 поставленных в билете вопросов. Взглянув на первый вопрос билета, студент обнаружил, что он его знает. Какова вероятность того, что студент: а) сдаст зачет; б) не сдаст зачет?

**Задача 3.** Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках, равна соответственно 0,6, 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что эта формула содержится не менее, чем в двух справочниках.

**Задача 4.** Вероятность своевременного выполнения студентом контрольной работы по каждой из трех дисциплин равна соответственно 0,6, 0,5 и 0,8. Найти вероятность своевременного выполнения контрольной работы студентом: а) по двум дисциплинам; б) хотя бы по двум дисциплинам.

**Задача 5.** Страховая компания разделяет застрахованных по классам риска: 1 класс – малый риск, II класс – средний риск, III класс – большой риск. Среди этих клиентов 50% – первого класса риска, 30% – второго и 20% – третьего. Вероятность необходимости выплачивать страховое вознаграждение для первого класса иска равна 0,01, второго – 0,03, третьего – 0,08. Какова вероятность того, что: а) застрахованный получит денежное вознаграждение за период страхования; б) получивший денежное вознаграждение застрахованный относится к группе малого риска?

**Задача 6.**  Вся продукция цеха проверяется двумя контролерами, причем первый контролер проверяет 55% изделий, а второй – остальные. Вероятность того, что первый контролер пропустит нестандартное изделие, равна 0,01, второй – 0,02. Взятое наудачу изделие, маркированное как стандартное, оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что изделие проверялось вторым контролером.

**Задача 7.** На полке стоят 10 книг, среди которых 3 книги по теории вероятностей. Наудачу берутся три книги. Какова вероятность, что среди отобранных хотя бы одна книга по теории вероятностей?

**Задача 8.** В среднем по 15% договоров страховая компания выплачивает страховую сумму. Найти вероятность того, что из десяти договоров с наступлением страхового случая будет связано с выплатой страховой суммы: а) три договора; б) менее двух договоров.

**Задача 9.** Предполагается, что 10% открывающихся новых малых предприятий прекращают свою деятельность в течение года. Какова вероятность того, что из шести малых предприятий не более двух в течение года прекратят свою деятельность.

**Задача 10.** В банк отравлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено: а) три ошибочно укомплектованных пакета; б) не более трех пакетов.

**Задача 11.** Учебник издан тиражом 10000 экземпляров. Вероятность того, что экземпляр учебника сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что: а) тираж содержит 5 бракованных книг; б) по крайней мере 9998 книг сброшюрованы правильно.

**Задача 12.**  Аудиторную работу по теории вероятностей с первого раза успешно выполняют 50% студентов. Найти вероятность того, что из 400 студентов работу успешно выполнят: а) 180 студентов, б) не менее 180 студентов.

**Задача 13.** При обследовании уставных фондов банков установлено, что пятая часть банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб. Найти вероятность того, что среди 1800 банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб.; а) не мене 300; б) от 300 до 400 включительно.

**Задача 14.** Вероятность того, что перфокарта набита оператором неверно, равна 0,1. Найти вероятность того, что: а) из 200 перфокарт правильно набитых будет не меньше 180; б) у того же оператора из десяти перфокарт будет неверно набитых не более двух.

**Задача 15.** Вероятность малому предприятию быть банкротом за время t равна 0,2. Найти вероятность того, что из восьми малых предприятий за время t сохранятся: а) два; б) более двух.

**Задача 16.** Вероятность того, что в библиотеке необходимая студенту книга свободна, равна 0,3. Составить закон распределения числа библиотек, которые посетит студент, если в городе 4 библиотеки. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

**Задача 17.** Дан ряд распределения случайной величины

 X:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| xi | 2 | 4 |
| pi | p1 | p2 |

Найти функцию распределения этой случайной величины, если ее математическое ожидание равно 3,4, а дисперсии равна 0,84.

**Задача 18.** Пусть X, Y, Z – случайные величины: X – выручка фирмы,

Y – ее затраты, Z = X – Y – прибыль. Найти распределение прибыли Z, если затраты и выручка независимы и заданы распределениями:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| yj | 1 | 1 |
| pj | 1/2 | 1/2 |

X: Y:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| xi | 3 | 4 | 5 |
| pi | 1/3 | 1/3 | 1/3 |

,

**Задача 19.** Пусть X – выручка фирма в долларах. Найти распределение выручки в рублях Z = X \* Y в пересчете по курсу доллара Y, если выручка

X не зависит от курса Y, а распределения X и Y имеют вид:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| yj | 25 | 27 |
| pj | 0,4 | 0,6 |

X: Y:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| xi | 1000 | 2000 |
| pi | 0,7 | 0,3 |

**Задача 20.** Случайная величина X задана функцией распределения

 F (x) = 

Найти: а) плотность вероятности f(x); б) математическое ожидание M(X); в) дисперсию D(X); г) вероятности P(X=0,5), P(X<0,5), P(0,5≤X≤1).

**Задача 21.** Полагая, что рост мужчин определенной возрастной группы есть нормально распределенная случайная величина X с параметрами a = 173

и σ² = 36, найти: а) выражение плотности вероятности и функции распределения случайной величины X; б) доли костюмов 4-го роста (176–182 см) и 3-го роста (170–176 см), которые нужно предусмотреть в общем объеме производства для данной возрастной группы.

**Задача 22.** Валики, изготовляемые автоматом, считаются стандартными, если отклонение диаметра валика от проектного размера не превышает 2 мм. Случайные отклонения диаметра валиков подчиняются нормальному закону со средним квадратическим отклонением σ = 1,6 мм и математическим ожиданием a = 0. Сколько процентов стандартных валиков изготовляет автомат?

**Вопросы к дифференцированному зачету**

1 Точечные оценки параметров распределения, их свойства

2 Генеральная средняя. Выборочная средняя.

3 Оценка генеральной средней по выборке

4 Генеральная дисперсия . Выборочная дисперсия.

5 Оценка генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения по выборке

6 Интервальные оценки параметров распределения Точность оценки.

7 Доверительный интервал, доверительная вероятность (надежность оценки)

8 Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении

9 Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении

10 Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

11 Виды зависимостей

12 Определение формы парной корреляционной зависимости

13 Регрессионный анализ в парной линейной зависимости

14 Корреляционный анализ в парной линейной зависимости

15 Корреляционная таблица.

16 Простейшие случаи парной нелинейной корреляционной зависимости

17 Выборочное корреляционное соотношение. Его свойства

18 Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратической регрессии по сгруппированным данным.

19 Выборочный коэффициент корреляции, методика его вычисления.

20 Отбор факторных признаков во множественное уравнение регрессии

21 Множественный регрессионный анализ

22 Множественный линейный коэффициент корреляции

23 Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез

24 Ошибки первого и второго рода

25 Статистический критерий

26 Критические области

27 Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности

28 Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей (выборки независимы)

29 Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых неизвестны и одинаковы (малые независимые выборки)

30 Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны

31 Проверка гипотезы о равенстве вероятностей

**Задачи к дифференцированному зачету**

1. Имеются данные о производительности труда 50 рабочих:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Произведено продукции одним рабочим за смену, шт. | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Число рабочих | 7 | 10 | 15 | 12 | 6 |

Определить среднюю производительность труда одного рабочего, а также характеристики вариации. Дать экономическую интерпретацию полученных результатов.

1. С целью увеличения срока службы разработана новая конструкция пресс-формы. Старая пресс-форма в 10 испытаниях прослужила в среднем 4,4 месяца с исправленным средним квадратическим отклонением 0,05 месяца. Предлагаемая новая пресс-форма при 6 испытаниях требовала замены в среднем после 5,5 месяца с исправленным средним квадратическим отклонением 0,09 месяца. Считая, что
выборки извлечены из нормально распределенных генеральных совокупностей, проверить, действительно ли новая конструкция лучше (используйте = 0,01).
2. Найти минимальный объем выборки при котором с надежностью  точность оценки генеральной средней по выборочной средней будет равна . Известно, что выборка взята из нормальной генеральной совокупности со средним квадратическим отклонением .



1. Задана выборка значений нормально распределенного признака Х (даны значения признака xi и соответствующие им частоты ni). Найти: а) выборочную среднюю и исправленное среднее квадратическое отклонение s; б) доверительный интервал, покрывающий неизвестное среднее квадратическое отклонение σ признака Х (надежность оценки во всех вариантах считать равной γ=0,95).

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| xi | -6 | -4 | -3 | 2 | 3 | 5 |
| ni | 2 | 4 | 6 | 1 | 3 | 5 |

1. На основании n=9 измерений найдено, что средняя высота сальниковой камеры равна 51 мм, а S = 0,8 мм.

Найти в предположении о нормальном распределении вероятность того, что среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности находится в интервале (0,9 S; 1,1 S).

1. Из партии, содержащей 3000 изделий, случайно было выбрано 150 изделий с целью определения влажности древесины, из которой они сделаны. В результате обследования установлена влажность древесины, которая составила 16,05 %. С надежностью γ=0,9544 определить границы, в которых заключена средняя влажность древесины во всей партии продукции, считая, что влажность древесины имеет нормальное распределение со средним квадратическим отклонением 2,08%.
2. С целью исследования остатков на расчетных счетах у клиентов банка сделана выборка. Сколько счетов необходимо отобрать в выборку, чтобы с вероятностью 0,9973 можно было утверждать, что выборочная средняя отклоняется от генеральной средней менее, чем на 50 рублей? Считать распределение остатков на расчетных счетах нормальным со средним квадратическим отклонением σ=250 р.
3. С целью изучения выполнения норм рабочими-сдельщиками на предприятии было проведено выборочное обследование. Случайным образом отобраны 25 рабочих. Средняя норма оказалась равной 103,5%, S=5,5%. Считая, что норма выполнения задания имеет нормальный закон распределения, с надежностью γ=0,95 определить, в каких пределах находится средняя норма выполнения задания на всем предприятии.
4. Используя критерий Пирсона при уровне значимости 0,05, установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими и теоретическими частотами, которые вычислены, исходя из предположения о нормальном распределении признака Х генеральной совокупности:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *тiэ* | 14 | 18 | 32 | 70 | 20 | 36 | 10 |
| *тi*т | 10 | 24 | 34 | 80 | 18 | 22 | 12 |

1. Установить закон распределения признака Х – затраты времени на обработку.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *хi-1- хi* | 22-24 | 24-26 | 26-28 | 28-30 | 30-32 | 32-34 |
| *тi* | 2 | 12 | 34 | 40 | 10 | 2 |

1. По двум независимым выборкам, объемы которых *пх*=9 и *пу*=16, извлеченным из нормально распределенных генеральных совокупностей *Х* и *Y*, найдены исправленные выборочные дисперсии S*х*2=34,02 и S*у*2=12,15. При уровне значимости 0,01 проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий.
2. Для сравнения точности двух станков-автоматов взяты две пробы (выборки), объемы которых *п*1=10 и *п*2=8. В результате измерений контролируемого размера отобранных изделий получены следующие результаты:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *хi* | 1,08 | 1,10 | 1,12 | 1,14 | 1,15 | 1,25 | 1,36 | 1,38 | 1,40 | 1,42 |
| *уi* | 1,11 | 1,12 | 1,18 | 1,22 | 1,33 | 1,35 | 1,36 | 1,38 |  |  |

Можно ли считать, что станки обладают одинаковой точностью при уровне значимости 0,05?

1. По двум независимым выборкам, объемы которых *пх*=12 и *пу*=18, извлеченным из нормально распределенных генеральных совокупностей *Х* и *Y*, найдены средние =3,12 и =29,2 и исправленные дисперсии S*х*2=0,84 и S*у*2=0,40. При уровне значимости 0,01 проверить гипотезу о равенстве генеральных дисперсий.
2. Из двух партий изделий, изготовленных на двух одинаково настроенных станках, извлечены малые выборки, объемы которых 10 и 12. Получены следующие результаты:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер изделий первого станка, см | 3,4 | 3,5 | 3,7 | 3,9 |
| Число изделий, шт. | 2 | 3 | 4 | 1 |
| Размер изделий первого станка, см | 3,2 | 3,4 | 3,6 |  |
| Число изделий, шт. | 2 | 2 | 8 |  |

При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о равенстве средних размеров изделий, предполагая, что результаты измерений имеют нормальный закон распределения.

1. На заводе изготавливают одинаковые подшипники на двух автоматах. Для контроля было отобрано 50 подшипников с первого автомата и 40 – со второго и измерены их диаметры. Средний размер подшипников в первой выборке оказался равным 20,1 мм, а во второй – 19,8 мм. Предварительным анализом установлено, что размер диаметра подшипников, изготовленных каждым автоматом, имеет нормальный закон распределения с дисперсиями, соответственно, *D(X)=*1,750 и *D(Y)=*1,375.

При уровне значимости 0,01 проверить, случайое ли полученное различие средних размеров диаметра в выборках.

1. По результатам 10 замеров установлено, что среднее время изготовления детали (с). Предполагая, что время изготовления есть нормальная величина необходимо на уровне значимости 0,05 проверить гипотезу *а* (с):

а) при конкурирующей гипотезе *в* (с), если известно  (с);

б) при конкурирующей гипотезе *в* (с), если выборочное среднее квадратическое отклонение S (с);

в) вычислить мощность критерия для а) и б).



1. Партия изделий принимается, если вероятность того, что изделие окажется бракованным, не превышает 0,02. Среди случайно отобранных 480 изделий оказалось 12 дефектных. Можно ли принять партию при уровне значимости 0,05?
2. Данные о себестоимости единицы продукции (р.) и производительности труда (тыс. шт.) 50 предприятий представлены в виде следующей корреляционной таблицы?

|  |  |
| --- | --- |
| Себестоимость единицы продукции | Производительность труда |
| 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | Итого  |
| 79111315 | 32 | 2553 | 1375 | 2441 | 21 | 51016145 |
| Итого  | 5 | 15 | 16 | 11 | 3 | 50 |

Определить, существует ли между этими признаками корреляционная зависимость.

1. По результатам данных было установлено, что себестоимость единицы продукции и производительность труда находятся в корреляционной зависимости. Получены следующие данные:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 |
|  | 13,80 | 12,20 | 11,00 | 9,73 | 7,67 |

Требуется провести корреляционно-регрессионный анализ.

1. Для нормирования труда проведено статистическое исследование связи между количеством изготавливаемых изделий (Х, шт.) и затратами времени на обработку одного изделия (Y, мин.). сделана выборка объемом *п*=51, и получены следующие данные: *rв*=0,8, =8, σх=3,2, =40, σх=8. Проверить значимость коэффициента корреляции при α=0,02. Построить уравнение регрессии.

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

**Оценивание результатов на зачете производится по бинарной шкале**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Бинарная шкала* | *Зачтено* | *Не зачтено* |

**Оценивание выполнения практических заданий**

| Бинарная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Зачтено | 1. Полнота выполнения практического задания;2. Своевременность выполнения задания;3. Последовательность и рациональность выполнения задания;4. Самостоятельность решения;5. Степень владения технологиями расчетов на компьютере. | Задание решено. При этом составлен в целом правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, получен верный ответ, или в случае ошибки, студент способен к рефлексии и дальнейшему ее устранению. |
| Не зачтено  | Задание не решено. |

**Оценивание выполнения тестов**

| Бинарная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Зачтено  | 1. Полнота выполнения тестовых заданий.2. Своевременность выполнения.3. Правильность ответов на вопросы.4. Самостоятельность тестирования. | Выполнено 50 % заданий предложенного теста. В заданиях открытого типа дан ответ на поставленный вопрос. |
| Не зачтено | Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях). |

**Оценивание ответа на зачете**

| Бинарная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Зачтено  | 1. Полнота изложения теоретического материала.2. Полнота и правильность решения практического задания.3. Правильность и/или аргументированность изложения.(последовательность действий).4. Самостоятельность ответа.5. Культура речи.6.Навык владения технологиями обработки данных на компьютере. | Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и практических занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу. Студент ориентируется в терминах и основных положениях дисциплины, приводит примеры. Студент также демонстрирует навыки моделирования и обработки данных исследования на компьютере.  |
| Неудовлетворительно  | Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы. Практическое задание не выполнено, навыки обработки данных на компьютере отсутствуют.  |

**Оценивание результатов на дифференцированном зачете производится по 4-балльной шкале**

| *4-балльная**шкала* | *Отлично* | *Хорошо* | *Удовлетворительно* | *Неудовлетворительно* |
| --- | --- | --- | --- | --- |

**Оценивание выполнения практических заданий**

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота выполнения практического задания;2. Своевременность выполнения задания;3. Последовательность и рациональность выполнения задания;4. Самостоятельность решения;5. Степень владения технологиями расчетов на компьютере. | Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. |
| Хорошо | Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. |
| Удовлетворительно | Задание решено с подсказками преподавателя. При этом задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задание решено не полностью или в общем виде. |
| Неудовлетворительно  | Задание не решено. |

**Оценивание выполнения тестов**

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота выполнения тестовых заданий.2. Своевременность выполнения.3. Правильность ответов на вопросы.4. Самостоятельность тестирования. | Выполнено 95% заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. |
| Хорошо | Выполнено от 75 до 95 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; однако были допущены неточности в определении понятий, терминов и др. |
| Удовлетворительно | Выполнено 50 до 75 % заданий предложенного теста, в заданиях открытого типа дан неполный ответ на поставленный вопрос, в ответе не присутствуют доказательные примеры, текст со стилистическими и орфографическими ошибками. |
| Неудовлетворительно  | Выполнено менее 50 % заданий предложенного теста, на поставленные вопросы ответ отсутствует или неполный, допущены существенные ошибки в теоретическом материале (терминах, понятиях). |

**Оценивание ответа на дифференцированном зачете**

| 4-балльная шкала | Показатели | Критерии |
| --- | --- | --- |
| Отлично | 1. Полнота изложения теоретического материала.2. Полнота и правильность решения практического задания.3. Правильность и/или аргументированность изложения.(последовательность действий).4. Самостоятельность ответа.5. Культура речи.6.Навык владения технологиями обработки данных на компьютере. | Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. |
| Хорошо | Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и лабораторных занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями. |
| Удовлетворительно | Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия вопроса, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий. |
| Неудовлетворительно  | Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, то есть студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. |

**Раздел 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**Порядок проведения зачета**

Зачет проводится в устной форме по билетам.

 В экзаменационный билет включен один теоретический вопрос и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

 На ответ и выполнение практического задания студенту отводится 45 минут. По итогам выставляется оценка по бинарной шкале оценивания.

**Порядок проведения тестирования**

Тестирование проводится с помощью веб-приложения «Универсальная система тестирования БГТИ» на практическом занятии по итогам пройденной темы с целью контроля усвоения знаний и подготовки к зачету.

На тестирование отводится 15 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 15 вопросов. Оценка «Зачтено» выставляется, если выполнено 55 % заданий предложенного теста. Если выполнено менее 55% заданий, выставляется оценка «Не зачтено»

**Порядок проведения дифференцированного зачета**

Дифференцированный зачет проводится в устной форме по билетам.

 В билет включены один теоретический вопрос и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

 На подготовку ответа и выполнение практического задания студенту отводится 45 минут. По итогам выставляется дифференцированная оценка с учетом шкалы оценивания.

**Процедура оценивания контрольной работы.**

**Критерии оценивания**

Уровень качества письменной контрольной работы студента определяется с использованием следующей системы оценок:

 **«Зачтено»** выставляется, в случае если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала, подтверждая это четким и последовательным изложением решения задачи; аргументирует решение ссылками на компетентные или рекомендованные источники, хорошо владеет основными терминами и понятиями по дисциплине; логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы результаты выполненных действий; получает правильный результат заданий; показывает умение формулировать выводы и обобщения по теме заданий. Работа оценивается удовлетворительно при условии выполнения не менее 70% заданий.

Каждое задание, в свою очередь, считается выполненным и может быть зачтено, если выполнены 70%-94% условий и требований, сформулированных в нем.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме. Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для выполнения контрольной работы.

**«Не зачтено»** – выставляется

– при наличии серьезных упущений в процессе решения задач, неправильного использования формул, отсутствия аргументации, вычислительных ошибок;

– при неудовлетворительном знании базовых терминов и понятий курса, практические задания выполнены неверно;

– если работа выполнена без учета требований, предъявляемых к данному виду заданий.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается с проверки с указанием причин, которые доводятся до студента. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

При выявлении заданий, выполненных несамостоятельно, преподаватель вправе провести защиту студентами своих работ. По результатам защиты преподаватель выносит решение либо о зачете контрольной работы, либо об ее возврате с изменением варианта. Защита контрольной работы предполагает свободное владение студентом материалом, изложенным в работе и хорошее знание учебной литературы, использованной при написании.

В случае неудовлетворительной оценки работы, она возвращается на доработку студенту. В *этой же* работе студент должен устранить замечания и сдать на повторную проверку. Студенты, не выполнившие задания и не представившие результаты самостоятельной работы, аттестуются по курсу «неудовлетворительно» и к итоговой аттестации по курсу не допускаются.