****

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО **09.02.07 Информационные системы и программирование,** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 9 декабря 2016 г. № 1547, базовой подготовки и программы учебной дисциплины.

**Разработчик(и):**

**АНПОО Бирский**

**кооперативный техникум преподаватель С.Е. МУХАМЕТОВА**

(место работы) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

|  |
| --- |
| Одобрено на заседании предметно-цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Протокол №\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.  Председатель ПЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ |
| Одобрено Методическим советом техникума  Протокол №\_\_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г. |

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. [ПОЯСНИТЕЛЬНАЯЗАПИСКА 4](#_TOC_250003)
2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО- ОЦЕНОЧНЫХСРЕДСТВ 5
   1. [ПРЕДМЕТЫОЦЕНИВАНИЯ 5](#_TOC_250002)
   2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ 7

ДИСЦИПЛИНЫ,ПОДЛЕЖАЩИЕПРОВЕРКЕ

* 1. [ОБЪЕКТЫОЦЕНКИ 8](#_TOC_250001)

1. [ИНСТРУМЕНТАРИЙПРОВЕРКИ 9](#_TOC_250000)
2. ИНФОРМАЦИОННОЕОБЕСПЕЧЕНИЕ 17

**ОБУЧЕНИЯ**

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯЗАПИСКА

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки освоения итоговых образовательных результатов учебной дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика** в рамках программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **09.02.07 Информационные системы и программирование.**

Формой проведения оценочной процедуры является дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет проводится в форме устного ответа на поставленные вопросы и решения практическихзаданий по дисциплине.

Обучающийся,завершившийобучениепоучебнойдисциплине,должен обладать умениями и знаниями, соответствующими требованиям ФГОССПО.

Дляположительногозаключенияпорезультатамоценочнойпроцедурыв ходедифференцированногозачетаподисциплинеустановленпоказатель,при котором принимается решение:

 оценка3«удовлетворительно»неменее70%выполнениязадания;

 оценка4«хорошо»неменее85%;

 оценка5«отлично»немене95%.

# ПАСПОРТКОМПЛЕКТАКОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ

**СРЕДСТВ**

## Предметыоценивания

В результате освоения учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен обладать следующими умениями и знаниями, способствующими формированию общих и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО:

## Умения

У 1 Уметь вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики

У2 Уметьсобиратьирегистрироватьстатистическуюинформацию

## Знания

З 1 Знатьосновытеориивероятностейиматематическойстатистики; З 2 Знать основные понятия теории графов

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

## Результатыосвоениядисциплины,подлежащиепроверке

Комплектконтрольно-оценочныхсредств,предназначендляоценкиосвоенияитоговыхобразовательныхрезультатов учебной дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Результатыобучения**  **(освоенныеумения,усвоенныезнания)** | | **Показателиоценкирезультата** |
| **Умения** | |  |
| У1 | Уметьвычислятьвероятностьсобытийсиспользованиемэлементов комбинаторики | Выполнениепрактическогозадания |
| У2 | Уметьсобиратьирегистрироватьстатистическуюинформацию | Выполнениепрактическогозадания |
| **Знания** | |  |
| З1 | Знатьосновытеориивероятностейиматематическойстатистики; | Ответнатеоретические вопросы |
| З2 | Знатьосновныепонятиятеорииграфов | Ответнатеоретические вопросы |

## Объектыоценки

|  |  |
| --- | --- |
| **Показателиоценкирезультата** | **Объектыоценки** |
| Выполнениепрактическогозадания | Оценкапродуктадеятельности |
| Ответнатеоретические вопросы | Оценкаполногоиверногоответа |

# ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРОВЕРКИ

## 3.1.Инструментарийпроверкикдифференцированномузачету

Инструментарийпроверкисодержит:

 40теоретическихвопросов.Изэтогоперечняобучающийсядолжен ответить на 2 любых вопроса, заданных преподавателем;

 23практическихзадания.Изэтогоперечняобучающийсядолжен решить 1 любое задание, выбранное преподавателем.

## Заданиеоценкисформированностизнаний:

**Задание1**

1. Испытанияисобытия.Видыслучайныхсобытий.Классическое определение вероятности
2. Основныеформулыкомбинаторики
3. Примерынепосредственноговычислениявероятностей
4. Теоремасложениявероятностейнесовместныхсобытий
5. Полнаягруппасобытий.Противоположныесобытия
6. Произведениесобытий.Условнаявероятность.Теоремаумножения вероятностей.
7. Независимыесобытия.Теоремаумножениявероятностейдля

независимыхсобытий

1. Теоремасложениявероятностейсовместныхсобытий
2. Формулаполнойвероятности.Вероятностьгипотез.ФормулыБайеса 10.Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
3. Случайныевеличины.Дискретныеинепрерывныеслучайныевеличины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
4. Биномиальноераспределение.РаспределениеПуассона
5. Числовые характеристики дискретных случайных величин 14.Математическоеожиданиедискретнойслучайнойвеличины.

Вероятностныйсмыслматематическогоожидания.

1. Свойстваматематическогоожидания.Математическоеожиданиечисла появлений событий в независимых испытаниях
2. Отклонениеслучайнойвеличиныотеематематическогоожидания.

Дисперсиядискретнойслучайнойвеличины.Формуладлявычисления дисперсии. Свойства дисперсии.

1. Дисперсиячислапоявленийсобытиявнезависимыхиспытаниях
2. Среднееквадратическоеотклонение.Среднееквадратическоеотклонение суммы взаимнонезависимых случайных величин.
3. Определениефункциираспределения.Свойствафункциираспределения.

Графикфункциираспределения

1. Определениеплотностираспределения.Вероятностьпопадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
2. Нахождениефункциираспределенияпоизвестнойплотности

распределения.Свойстваплотностираспределения.

1. Числовыехарактеристикинепрерывныхслучайныхвеличин.Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
2. Вероятностьпопаданиявзаданныйинтервалнормальнойслучайной

величины.Вычислениевероятностизаданногоотклонения.

1. Правилотрехсигм
2. Распределение«хи-квадрат».РаспределениеСтьюдента. 26.Распределение F Фишера-Снедекора.
3. Задачиматематическойстатистики.Генеральнаяивыборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки.
4. Репрезентативнаявыборка.Способыотбора.Статистическое

распределениевыборки.

1. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма 30.Функциональная,статистическаяикорреляционнаязависимости.

Условные средние. Выборочные уравнения регрессии 31.Отысканиепараметроввыборочногоуравненияпрямойлинии

среднеквадратичнойрегрессиипонесгруппированнымданным. Корреляционная таблица.

32.Отысканиепараметроввыборочногоуравненияпрямойлиниирегрессии

по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции 33.Статистическаягипотеза.Нулеваяиконкурирующая,простаяисложная

гипотезы.Ошибкипервогоивторогорода.

1. Статистическийкритерийпроверкинулевойгипотезы.Наблюдаемое значение критерия.
2. Критическаяобласть.Областьпринятиягипотезы.Критическиеточки.
3. Отысканиеправостороннейкритическойобласти.
4. Отысканиелевостороннейидвустороннейкритическихобластей. 38.Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента

корреляции.Проверкагипотезыонормальномраспределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона

1. Методикавычислениятеоретическихчастотнормальногораспределения
2. ВыборочныйкоэффициентранговойкорреляцииСпирменаипроверка гипотезы о его значимости

## Оборудованиеиинструменты

Ручка.

## Критерииоценкисформированностизнаний:

Оценкаустногоответана2вопроса

Максимальнопоустномуответуможнонабрать10баллов(по5балловза каждый теоретический вопрос)

## Оценка"5"ставится,еслиобучающийся:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;
2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы педагога
3. Самостоятельно, уверенно ибезошибочно применяет полученные знанияв решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию.

## Оценка"4"ставится,еслиобучающийся:

1. Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя
2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи.
3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно). Допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

## Оценка"3"ставится,еслиобучающийся:

1. усвоилосновноесодержаниеучебногоматериала,имеетпробелывусвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
2. материализлагаетнесистематизированно,фрагментарно,невсегдапоследовательно;
3. показываетнедостаточнуюсформированностьотдельныхзнанийиумений;выводыи обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.
4. допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;
5. неиспользовалвкачестведоказательствавыводыиобобщенияизнаблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;

## Оценка"2"ставится,еслиобучающийся:

1. неусвоилинераскрылосновноесодержание материала;
2. неделаетвыводовиобобщений.
3. не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
4. илиимеетслабосформированныеинеполныезнанияинеумеетприменятьихк решению конкретных вопросов и задач по образцу;

## Практическоезаданиеоценкисформированностиумений: Задание 2

* 1. Сколькотрехзначныхчиселможносоставитьизцифр1,2,3,есликаждая цифра входит в изображение числа только один раз?
  2. Сколькоможносоставитьсигналовиз6флажковразличногоцвета,

взятыхпо2?

* 1. Сколькимиспособамиможновыбратьдведеталиизящика,содержащего 10 деталей?
  2. Набираяномертелефона,абонентзабылпоследниедвецифрыи,помня

лишь,чтоэтицифрыразличны,набралихнаудачу.Найтивероятность того, что набраны нужные цифры.

* 1. Дваавтоматапроизводятодинаковыедетали,которыепоступаютна

общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительностивторого.Первыцавтоматпроизводитвсреднем60% деталей отличногокачества, авторой–84%.Наудачу взятаясконвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь будет произведена первым автоматом.

* 1. Дваизтрехнезависимоработающихэлементоввычислительного

устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второйэлементы,есливероятностиотказапервого,второгоитретьего элементов соответственно равны 0,2; 0,4 и 0,3.

* 1. Найтивероятностьтого,чтособытиеАпоявляетсянеменеетрехразв

четырехнезависимыхиспытаниях,есливероятностьпоявлениясобытия А в одном испытании равна 0,4

* 1. СобытиеВпоявитсявслучае,еслисобытиеАнаступитнеменее четырех

раз.НайтивероятностьнаступлениясобытияВ,еслибудетпроизведено пять независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,8.

* 1. Найтивероятностьтого,чтособытиеАнаступит1400разв2400

испытаниях,есливероятностьпоявленияэтогособытиявкаждом испытании равна 0,6

* 1. Устройствосостоитиз3независимоработающихэлементов.

Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составитьзаконраспределениячислаотказавшихэлементовводном опыте.

* 1. Впартиииз10деталейимеется8стандартных.Наудачуотобраныдве

детали.Составитьзаконраспределениячисластандартныхдеталейсреди отобранных.

* 1. НайтиматематическоеожиданиедискретнойслучайнойвеличиныХ,

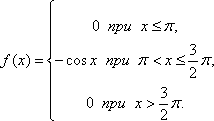
заданнойзакономраспределения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | -4 | 6 | 10 |
| p | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

* 1. НайтидисперсиюдискретнойслучайнойвеличиныХ,заданнойзаконом распределения:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | -4 | 6 | 10 |
| p | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

* 1. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещаетдальнейшеедвижениеавтомашинысвероятностью0,5.Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?
  2. Случайнаявеличиназаданадифференциальнойфункциейраспределения



* + 1. ОпределитьвероятностьпопаданияслучайнойвеличиныXв интервал [π,5/4π][π,5/4π].
    2. НайтиматематическоеожиданиеидисперсиюслучайнойвеличиныX. 16.Случайная величина распределена по нормальному закону с и

= 0,5. Определить вероятность того, что ее значение отклоняется от по абсолютной величине не более чем на 0,7.

1. Случайнаявеличина распределенанормальноиимеетплотность



вероятности Найтиматематическоеожиданиеи дисперсию случайной величины , если = 5 +1.

1. Среди младших подростков был проведён тест для выявления самооценки.Баллытестабылипереведенывтриуровня:высокий, средний, низкий. Частоты распределились следующим образом: Высокий (В) 27 чел.

Средний(С)12чел.

Низкий(Н)11чел.

Очевидно, что детей с высокой самооценкой большинство, однако это нужно доказать статистически. Для этого используем критерий Хи- квадрат.Проверить,отличаютсялиполученныеэмпирическиеданныеот теоретически равновероятных.

1. Методомдисперсионногоанализаприуровнезначимостиp=0,05

проверить эффективность воздействия двух факторов — температуры (факторF)вoCифермента(факторG)вусловныхединицах(усл.ед.)на выходпродуктабиохимическогосинтезапорезультатамэкспериментов,приведенныхвтаблице.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| G F | F1 | F2 | F3 |
| G1 | 32 | 25 | 7 |
| G2 | 25 | 18 | 7 |
| G3 | 17 | 18 | 11 |

1. ИзучаласьзависимостьмассыM,кгживотныхотобъемаихтелаV,дм3.

Результатынаблюденийприведеныввидекорреляционнойтаблицы (пропуски означают нули). Требуется: 1) вычислить выборочный коэффициент корреляции M и V ;

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| M V | 4,0 | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 4,8 |
| 5,0 | 4 | 3 |  |  |  |
| 5,2 | 2 | 4 | 6 |  |  |
| 5,4 |  | 4 | 5 | 4 |  |
| 5,8 |  |  | 4 | 6 | 4 |
| 6,0 |  |  |  | 3 | 3 |

1. Контрольнуюработуповысшейматематикевыполнялистудентыдвух групп. В первой группе было предложено 100 задач, из которых были правильнорешены58,вовторойгруппеиз120задачвернорешены65. Проверитьгипотезуотом,чтоматериалодинаковоусвоенстудентами обеихгрупп.Доверительнаявероятность 98%.
2. Автомат,работающийсостандартнымотклонениемσ=1г.фасуетчайв пачки со средним весом a=100 г.Проведена случайная выборка

объемомn=25пачек.Среднийвеспачкичаяввыборкеx=101,5г.Надоли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность p = 95%.

1. Проверитьзначимостькоэффициентакорреляцииr=0,74между

переменнымиXиYдлявыборкиобъемаn=50.

## Оборудованиеиинструменты

Ручка.

## Критерииоценкисформированностиумений:

Оценкарешенногопрактическогозадания

Максимальнозапрактическоезаданиеможнонабрать5баллов

## Оценка"5"ставится,еслиобучающийся:

1. выполнилработубезошибокинедочетов;
2. допустилнеболееодногонедочета.

## Оценка "4" ставится, если обучающийся выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. неболееоднойнегрубойошибкииодногонедочета;
2. илинеболеедвухнедочетов.

## Оценка "3" ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. неболеедвухгрубыхошибок;
2. илинеболееоднойгрубойиоднойнегрубойошибкииодногонедочета;
3. илинеболеедвух-трехнегрубыхошибок;
4. илиоднойнегрубойошибкиитрехнедочетов;

5илиприотсутствииошибок,ноприналичиичетырех-пятинедочетов.

## Оценка"2"ставится,еслиобучающийся:

1. допустилчислоошибокинедочетовпревосходящеенорму,прикоторойможетбыть выставлена оценка "3";
2. илиеслиправильновыполнилменееполовиныработы;
3. неприступалквыполнениюработы;
4. илиправильновыполнилнеболее10%всехзаданий.

## Таблица

**итоговыхрезультатовпоосвоениюучебнойдисциплины Теория вероятностей и математическая статистика**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ФИО | Теоретическийвопрос№1 | Теоретическийвопрос №2 | Практическоезадание | Итого | Оценка |
| **Максимум** | | 5 | 5 | 5 | **15** |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Преподаватель ФИО

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «5» | 90%-100% | 13–15баллов |
| «4» | 70%-80% | 11–12баллов |
| «3» | 50%-60% | 8–10баллов |
| «2» | 0%-40% | 0 –7баллов |

## Информационноеобеспечениеобучения

1.Спирина М.С. Теория вероятностей и математическая статистика (5-е изд.) (в электронном формате) Изд.Академия, 2021

2.Спирина М.С., Спирин П.А. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач Изд.Академия,2020

3.Коган Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для СПО Изд.Инфра-М 2020.