

государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Новокуйбышевский гуманитарно-технологический колледж»

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по оценке освоения итоговых образовательных результатов учебной
дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

ОДОБРЕНО
на заседании ПЦК
Председатель ПЦК Е.А. Баткова

СОГЛАСОВАНО
1-й зам.директора
О.С. Макарова

Разработчик:

ГАПОУ «НГТК» преподаватель Е.Л. Букатова

Рецензенты:

ГАПОУ «НГТК» председатель ПЦК Е.А. Баткова
(место работы) (занимаемая должность) (ФИО)

(место работы) (занимаемая должность) (ФИО)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 **09.02.04 Информационные системы (по отраслям)**

Нормативными основаниями проведения оценочной процедуры являются требования ФГОС СПО по специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.05.2014 г. рег. № 525, рабочая программа учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика, Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации, утвержденное приказом по ГАПОУ «НГТК» от «09» июля 2016 г. № 178-У.

Формой проведения оценочной процедуры является дифференцированный зачет.

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

Обучающийся, завершивший обучение по учебной дисциплине, должен обладать умениями и знаниями, соответствующими требованиям ФГОС СПО.

Для положительного заключения по результатам оценочной процедуры в ходе дифференцированного зачета по дисциплине установлен показатель, при котором принимается решение:

- оценка 3 «удовлетворительно» не менее 70 % выполнения задания;
- оценка 4 «хорошо» не менее 85 %;
- оценка 5 «отлично» не мене 95 %.

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Предметы оценивания

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
- У 2 Уметь собирать и регистрировать статистическую информацию

Знания

- З 1 Знать основы теории вероятностей и математической статистики;
- З 2 Знать основные понятия теории графов

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
- ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
- ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
- ПК 1.1. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы
- ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов

профессиональной деятельности

- ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы
- ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

2.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Комплект контрольно-оценочных средств, предназначен для оценки освоения итоговых образовательных результатов учебной дисциплины **Теория вероятностей и математическая статистика**.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Показатели оценки результата
Умения		
У 1	Уметь вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики	Выполнение практического задания
У 2	Уметь собирать и регистрировать статистическую информацию	Выполнение практического задания
Знания		
З 1	Знать основы теории вероятностей и математической статистики;	Ответ на теоретические вопросы
З 2	Знать основные понятия теории графов	Ответ на теоретические вопросы

2.3 Объекты оценки

Показатели оценки результата	Объекты оценки
Выполнение практического задания	Оценка продукта деятельности
Ответ на теоретические вопросы	Оценка полного и верного ответа

3. ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПРОВЕРКИ

3.1. Инструментарий проверки к дифференцированному зачету

Инструментарий проверки содержит:

- 40 теоретических вопросов. Из этого перечня обучающийся должен ответить на 2 любых вопроса, заданных преподавателем;
- 23 практических задания. Из этого перечня обучающийся должен решить 1 любое задание, выбранное преподавателем.

Задание оценки сформированности знаний:

Задание 1

1. Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности
2. Основные формулы комбинаторики
3. Примеры непосредственного вычисления вероятностей
4. Теорема сложения вероятностей несовместных событий
5. Полная группа событий. Противоположные события
6. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
7. Независимые события. Теорема умножения вероятностей для независимых событий
8. Теорема сложения вероятностей совместных событий
9. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формулы Байеса
10. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
11. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
12. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона
13. Числовые характеристики дискретных случайных величин
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Вероятностный смысл математического ожидания.
15. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений событий в независимых испытаниях
16. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Формула для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
17. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях
18. Среднее квадратическое отклонение. Среднее квадратическое отклонение суммы взаимнонезависимых случайных величин.
19. Определение функции распределения. Свойства функции распределения. График функции распределения

20. Определение плотности распределения. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
21. Нахождение функции распределения по известной плотности распределения. Свойства плотности распределения.
22. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.
23. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вычисление вероятности заданного отклонения.
24. Правило трех сигм
25. Распределение «хи-квадрат». Распределение Стьюдента.
26. Распределение F Фишера-Снедекора.
27. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки.
28. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки.
29. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма
30. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии
31. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии среднеквадратичной регрессии по несгруппированным данным. Корреляционная таблица.
32. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по сгруппированным данным. Выборочный коэффициент корреляции
33. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода.
34. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.
35. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки.
36. Отыскание правосторонней критической области.
37. Отыскание левосторонней и двусторонней критических областей.
38. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона
39. Методика вычисления теоретических частот нормального распределения
40. Выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена и проверка гипотезы о его значимости

Оборудование и инструменты

Ручка.

Критерии оценки сформированности знаний:

Оценка устного ответа на 2 вопроса

Максимально по устному ответу можно набрать 10 баллов (по 5 баллов за каждый теоретический вопрос)

Оценка "5" ставится, если обучающийся:

- 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 и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию.

Оценка "4" ставится, если обучающийся:

- 1) Показывает знания всего изученного программного материала. Дает 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, если обучающийся:

1. усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
2. материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;
3. показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.
4. допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

5. не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;

Оценка "2" ставится, если обучающийся:

1. не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

2. не делает выводов и обобщений.

3. не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

4. или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

Практическое задание оценки сформированности умений:

Задание 2

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?
2. Сколько можно составить сигналов из 6 флажков различного цвета, взятых по 2?
3. Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей?
4. Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наудачу. Найти вероятность того, что набраны нужные цифры.
5. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первыц автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь будет произведена первым автоматом.
6. Два из трех независимо работающих элементов вычислительного устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второй элементы, если вероятности отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны 0,2; 0,4 и 0,3.
7. Найти вероятность того, что событие А появится не менее трех раз в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события А в одном испытании равна 0,4
8. Событие В появится в случае, если событие А наступит не менее четырех раз. Найти вероятность наступления события В, если будет произведено пять независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,8.
9. Найти вероятность того, что событие А наступит 1400 раз в 2400 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,6

10. Устройство состоит из 3 независимо работающих элементов.

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

Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

11. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны две детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных.

12. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

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

13. Найти дисперсию дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

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

14. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

15. Случайная величина задана дифференциальной функцией распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \pi, \\ -\cos x & \text{при } \pi < x \leq \frac{3}{2}\pi, \\ 0 & \text{при } x > \frac{3}{2}\pi. \end{cases}$$

1) Определить вероятность попадания случайной величины X в интервал $[\pi, 5/4\pi][\pi, 5/4\pi]$.

2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

16. Случайная величина X распределена по нормальному закону с $a = 3$ и $\sigma = 0,5$. Определить вероятность того, что ее значение отклоняется от a по абсолютной величине не более чем на 0,7.

17. Случайная величина X распределена нормально и имеет плотность

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

вероятности

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины Y , если $Y = 5X + 1$.

18. Среди младших подростков был проведён тест для выявления самооценки. Баллы теста были переведены в три уровня: высокий, средний, низкий. Частоты распределились следующим образом:
 Высокий (В) 27 чел.
 Средний (С) 12 чел.
 Низкий (Н) 11 чел.
 Очевидно, что детей с высокой самооценкой большинство, однако это нужно доказать статистически. Для этого используем критерий Хи-квадрат. Проверить, отличаются ли полученные эмпирические данные от теоретически равновероятных.

19. Методом дисперсионного анализа при уровне значимости $p = 0,05$ проверить эффективность воздействия двух факторов — температуры (фактор F) в $^{\circ}\text{C}$ и фермента (фактор G) в условных единицах (усл. ед.) на выход продукта биохимического синтеза по результатам экспериментов, приведенных в таблице.

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

20. Изучалась зависимость массы M , кг животных от объема их тела V , дм^3 . Результаты наблюдений приведены в виде корреляционной таблицы (пропуски означают нули). Требуется: 1) вычислить выборочный коэффициент корреляции M и V ;

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

21. Контрольную работу по высшей математике выполняли студенты двух групп. В первой группе было предложено 100 задач, из которых были правильно решены 58, во второй группе из 120 задач верно решены 65. Проверить гипотезу о том, что материал одинаково усвоен студентами обеих групп. Доверительная вероятность $\gamma = 98\%$.

22. Автомат, работающий со стандартным отклонением $\sigma = 1$ г. фасует чай в пачки со средним весом $a = 100$ г. Проведена случайная выборка объемом $n = 25$ пачек. Средний вес пачки чая в выборке $x = 101,5$ г. Надо ли отрегулировать автомат? Доверительная вероятность $p = 95\%$.

23. Проверить значимость коэффициента корреляции $r = 0,74$ между переменными X и Y для выборки объема $n = 50$.

Оборудование и инструменты

Ручка.

Критерии оценки сформированности умений:

Оценка решенного практического задания

Максимально за практическое задание можно набрать 5 баллов

Оценка "5" ставится, если обучающийся:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

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

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

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

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка "2" ставится, если обучающийся:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";
2. или если правильно выполнил менее половины работы;
3. не приступал к выполнению работы;
4. или правильно выполнил не более 10 % всех заданий.

Таблица
итоговых результатов по освоению учебной дисциплины
Теория вероятностей и математическая статистика

	ФИО	Теоретический вопрос №1	Теоретический вопрос №2	Практическое задание	Итого	Оценка
	Максимум	5	5	5	15	

Преподаватель

ФИО

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

Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2014.
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для студентов вузов. Изд. 5-е, стер. – М.: Высш. шк., 2014.
3. Калинина В.Н., Панкин В.Ф. Математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2015.
4. Максимова О.В. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Дашков и К, 2015.

Дополнительные источники:

5. Агапов Г.И. Задачник по теории вероятностей. – М.: Высшая школа, 2010.
6. Бочаров П.П., Печинкин А.В. Теория вероятностей. Математическая статистика. – М.: Гардарики, 2009.
7. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высшая школа, 2011.
8. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – М.: Высшая школа, 2012.
9. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Высшая школа, 2009.

Интернет-ресурсы:

10. <http://lib.mexmat.ru/books/78472/>
11. <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/kalashnikova/inde>
12. http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_natural-science_8.html