



УТВЕРЖДЕНО:

Ученым советом Института сервисных
технологий ФГБОУ ВО «РГУТИС»
Протокол № 7 от «10» февраля 2022г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

основной профессиональной образовательной программы среднего
профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности: *09.02.07 Информационные системы и программирование*
Квалификация: *специалист по информационным системам*
год начала подготовки: 2022

Разработчики:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>Масленникова И.М.</i>

Фонд оценочных средств согласован и одобрен руководителем ППСЗ:

должность	ученая степень и звание, ФИО
<i>преподаватель</i>	<i>к.м.н. Алабина С.А.</i>



1. Паспорт фонда оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование компетенциями:

Код	Наименование компетенций
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 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 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.
ЛР 19	Принимающий цели и задачи научно-технологического, экономического, информационного развития России, готовый работать на их достижение
ЛР 20	Способный в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строя логические умозаключения на основе поступающей информации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
- Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач
- Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Элементы комбинаторики.
- Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.
- Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.
- Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса.
- Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.
- Законы распределения непрерывных случайных величин.
- Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.
- Понятие вероятности и частоты

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Формы аттестации по семестрам:

№ семестра	Форма контроля
5	Экзамен

3. Контрольно-измерительные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

3.1 Методика применения контрольно-измерительных материалов

Контроль знаний обучающихся включает:

- Текущий контроль
- Промежуточную аттестацию

3.2 Контрольно-измерительные материалы включают:

Типовые задания оценки знаний и умений для текущего и промежуточного контроля, состоящие из теоретических вопросов по курсу дисциплины, заданий на практические занятия, задания для самостоятельной работы и итогового тестирования .

3.2.1 Типовые задания для оценки знаний и умений (текущий контроль)



Контроль и оценка результатов освоения темы осуществляется преподавателем в процессе выполнения обучающимися индивидуальных заданий **в виде практических занятий, самостоятельных работ, устного опроса.**

Перечень теоретических вопросов по курсу дисциплины

1. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности событий.
2. Непосредственный подсчет вероятности. Геометрические вероятности.
3. Сумма и произведение событий. Зависимые и независимые события.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
5. Испытания. Схема Бернулли.
6. Полиномиальное распределение. Формула Пуассона.
7. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
8. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины.
9. Законы распределения дискретных случайных величин.
10. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
11. Системы случайных величин.
12. Вариационный ряд. Дискретный и интервальный ряды. Числовые характеристики вариационного ряда.
13. Понятие выборки и генеральной совокупности. Репрезентативная выборка. Выборочный метод и статистическое оценивание.
14. Ошибки выборки. Интервальное оценивание.
15. Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий.
16. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
17. Уравнения регрессии.
18. Метод статистических испытаний.
19. Понятие случайного процесса.
20. Понятие графа. Виды и способы задания графов.
21. Подграфы и части графов. Матрица инцидентности.
22. Матрица смежности. Операции над графами.
23. Матрица достижимости. Взаимная достижимость, компоненты сильной связности и базы графа. 24. Матрица расстояний. Эксцентриситет, центр, радиус, диаметр графа.
25. Понятие Эйлера и Гамильтонова графа.
26. Матрица фундаментальных циклов.



Практические занятия

Практическая работа № 1 «Решение комбинаторных задач»

Пример задания

Пример 1. Пусть даны шесть цифр: 1; 2; 3; 4; 5; 6. Определить сколько трехзначных чисел можно составить из этих цифр.

Пример 2. 30 книг стоит на книжной полке, из них 27 различных книг и одного автора три книги. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы книги одного автора стояли рядом?

Пример 3. В группе из 27 студентов нужно выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно это сделать?

Пример 4. Наряд студентки состоит из блузки, юбки и туфель. Девушка имеет в своем гардеробе четыре блузки, пять юбок и трое туфель. Сколько нарядов может иметь студентка?

Практическая работа № 2 «Вычисление вероятности простых событий»

Пример задания

Пример 1. В урне из n шаров - k красных и $(n - k)$ черных. Наудачу извлекаем без возвращения r шаров. Какова вероятность того, что в выборке из r шаров s шаров - красных?

Пример 2. По n ящикам случайно распределяются n шаров. Считая, что ящики и шары различимы, найти вероятности следующих событий:

- а) все ящики не пустые = A_0 ;
- б) один ящик пуст = A_1 ;
- в) два ящика пустых = A_2 ;
- г) три ящика пустых = A_3 ;
- д) $(n-1)$ - ящик пуст = A_4 .

Решить задачу для случая $n = 5$.

Задания для самостоятельной работы обучающихся.

Тема 1. Комбинаторика

Самостоятельная работа № 1. Презентация «Сводная таблица по комбинаторике»

Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по комбинаторике»

Тема 2. Вероятность

Самостоятельная работа № 2. Презентация «Сводная таблица по событиям и формулам вероятности»

Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по событиям и формулам вероятности»



Тема 3. Случайные величины

Самостоятельная работа № 3: Презентация «Сводная таблица по случайным величинам»

Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по случайным величинам»

Тема 4. Основы математической статистики

Самостоятельная работа № 4: Проведение и обработка статистических исследований. Создание презентации-отчета.

Выполнить презентацию по теме «Проведение и обработка статистических исследований»

Тема 5. Основы теории графов

Самостоятельная работа № 5. Презентация «Сводная таблица по графам»

Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по графам»

3.2.2 Типовые задания для оценки знаний и умений промежуточной аттестации.

Задания для проведения дифференцированного зачета

ВАРИАНТ 1

1. Случайное событие это:

- а) событие, которое можно предсказать
- б) событие, которое чаще происходит, чем нет
- в) событие, которое может произойти, а может нет
- г) событие, которое всегда происходит с негативными последствиями

2. Вероятность появления тройки при бросании игральной кости равна:

- а) $\frac{1}{2}$
- б) $\frac{1}{3}$
- в) $\frac{1}{4}$
- г) $\frac{1}{5}$
- д) $\frac{1}{6}$

3. Суммой событий $A+B$ называется событие, состоящее в :

- а) появлении обоих событий
- б) появлении события A
- в) появлении события B
- г) появлении хотя бы одного из них

4. Нарисовать на диаграмме Эйлера – Венна событие не A

5. Формула Байеса позволяет рассчитать:

- а) вероятность события A
- б) вероятность события не A
- в) вероятность гипотезы
- б) полную вероятность события A



6. События называются независимыми, если:
- они происходят в разное время
 - вероятность появления одного не зависит от появления другого
 - события не пересекаются
 - в какой – то мере зависят всегда
7. Записать формулу Бернулли
8. ДСВ можно задать с помощью:
- таблицы распределения
 - матрицы
 - формулы
 - словесно
9. Вероятность НСВ принять конкретное значение равна:
- 1
 - 0
 - 0.5
 - от 0 до 1
10. Числовыми характеристиками нормального закона распределения являются:
- математическое ожидание
 - дисперсия
 - СКО
 - КВО
 - МОЖ и дисперсия
11. Расположить в порядке убывания степень кривизны кривой Гаусса в зависимости от СКО:
2,6,1,4,5,2.5,3.1
12. Случайная величина X является центрированной и нормированной, если:
- $МОЖ = 0$, а дисперсия 1
 - $МОЖ = 0$, а дисперсия произвольная
 - $МОЖ$ не равна 0, а дисперсия равна 0
 - $МОЖ$ и дисперсия одинаковые
13. Записать произвольный вариационный ряд из 10 элементов
14. Что такое относительная частота появления СВ:
- числа, показывающие сколько раз появляется СВ в ряде наблюдений
 - общее количество выборок
 - количество опытов
 - вероятность СВ
15. Оценка параметра называется состоятельной, если она :
- сходится по вероятности к параметру
 - отличается от параметра незначительно
 - в точности равна параметру



г) правдоподобна

16. Положительная корреляция это:

- а) когда увеличение одной переменной влечет за собой увеличение другой
- б) произвольная зависимость переменных
- в) переменные не связаны друг с другом
- г) связь возникает периодически

17. Граф это:

- а) некоторый чертеж
- б) множество, состоящее из подмножеств вершин и ребер
- в) формула
- г) таблица инцидентности

18. В матрице инцидентности записывается 1, если :

- а) связь j выходит из вершины i
- б) связь j входит в вершину i
- в) нет связи
- г) связь двухсторонняя

19. Нарисовать связный граф с 4 вершинами

20. Эйлеров цикл это:

- а) цикл графа, проходящий через каждое ребро графа ровно по одному разу
- б) семейство графов, число которых строго ограничено
- в) простые графы
- г) деревья ВАРИАНТ 2

1. Вероятность это:

- а) некоторое предположение
- б) гипотеза
- в) численная мера объективной возможности СВ
- г) частота появления СВ

2. Формула классической вероятности основывается на:

- а) предположении
- б) равновозможности исходов
- в) проведении испытаний
- г) некоторых допущениях

3. Произведением событий АВ называется событие, состоящее в :

- а) появлении обоих событий
- б) появлении события А
- в) появлении события В
- г) появлении хотя бы одного из них

4. Нарисовать на диаграмме Эйлера – Венна событие не А + В

5. Формула полной вероятности позволяет рассчитать:

- а) вероятность события А

- б) вероятность события не А
- в) вероятность гипотезы
- г) полную вероятность события А
- 6. События называются несовместными, если:
 - а) они происходят в разное время
 - б) вероятность появления одного не зависит от появления другого
 - в) события не пересекаются
 - г) могут появиться одновременно
- 7. Дать определение сочетаний
- 8. ДСВ это:
 - а) СВ, значения которой можно пересчитать
 - б) натуральные числа
 - в) действительные числа
 - г) комплексные числа
- 9. Вероятность НСВ попасть в некоторый интервал равна:
 - а) 1
 - б) 0
 - в) 0.5
 - г) от 0 до 1
- 10. Записать числовые характеристики закона Пуассона
- 11. Расположить в порядке убывания степень кривизны кривой Гаусса в зависимости от СКО:
4,6,1,7,5,2,9,3,4
- 12. Случайная величина X является центрированной, если:
 - а) $МОЖ = 0$, а дисперсия 5
 - б) $МОЖ = 0$, а дисперсия произвольная
 - в) $МОЖ$ не равна 0, а дисперсия равна 0
 - г) $МОЖ$ и дисперсия одинаковые
- 13. Записать произвольный вариационный ряд из 6 элементов
- 14. Найти относительную частоту появления СВ, если вариационный ряд содержит 10 элементов, i-ый элемент повторяется 3 раза
- 15. Статистическая гипотеза называется простой, если:
 - а) однозначно определяет распределение Р
 - б) дает возможность просто предсказать протекание процесса
 - в) имеет короткую формулировку
 - г) подтверждается практикой
- 16. Отрицательная корреляция это:
 - а) когда увеличение одной переменной влечет за собой уменьшение другой
 - б) произвольная зависимость переменных
 - в) переменные не связаны друг с другом



г) связь возникает периодически

17. Ориентированный граф это:

а) некоторый чертеж

б) множество, состоящее из подмножеств вершин и ребер, указывающих порядок перехода из одной вершины в другую

в) формула

г) таблица инцидентности

18. . В матрице инцидентности записывается -1, если :

а) связь j выходит из вершины i

б) связь j входит в вершину i

в) нет связи

г) связь двухсторонняя

19. Нарисовать связный граф с 6 вершинами

20. Гамильтонов цикл это

а) цикл графа, проходящий через каждую вершину графа ровно по одному разу

б) семейство графов, число которых строго ограничено

в) простые графы

г) деревья

ВАРИАНТ 3

1. Вероятность может принимать значения:

а) от 0 до 10

б) от 0 до 1

в) только целые числа

г) измеряется в процентах

2. Формула статистической вероятности основывается на:

а) большом количестве испытаний

б) равновозможности исходов

в) проведении испытаний

г) некоторых допущениях

3. Невозможное событие это:

а) событие, которое не может произойти немедленно

б) событие, которое не может произойти никогда

в) событие, которое появляется изредка

г) событие, для которого необходимы особые условия

4. Нарисовать на диаграмме Эйлера – Венна событие $A + B + C$

5. Формула вероятности суммы событий $A + B$ позволяет рассчитать:

а) вероятность события A на фоне всех гипотез

б) вероятность события не A

в) вероятность гипотезы



- г) вероятность события А или события В
6. События образуют полную группу, если:
- их несколько
 - хотя бы одно из них обязательно произойдет
 - появляются попарно
 - следуют друг за другом
7. Дать определение размещений
8. Закон распределения ДСВ это:
- формулы
 - соотношение, которое связывает значения ДСВ с их вероятностями
 - многоугольник Пуассона
 - график
9. Плотность распределения НСВ это:
- производная от функции распределения
 - математическое ожидание
 - дисперсия
 - натуральное число
10. Записать числовые характеристики биномиального закона распределения
11. Расположить в порядке убывания степень кривизны кривой Гаусса в зависимости от СКО:
1, 1.1, 2.2, 7, 5, 2.9, 5.4
12. Случайная величина X является не центрированной, если:
- МОЖ = 0, а дисперсия 5
 - МОЖ = 0, а дисперсия произвольная
 - МОЖ не равна 0
 - МОЖ и дисперсия одинаковые
13. Записать произвольный вариационный ряд из 4 элементов
14. Найти относительную частоту появления СВ, если вариационный ряд содержит 20 элементов, i-ый элемент повторяется 4 раза
15. Ошибка 1 рода:
- распределение не соответствует гипотезе H_0
 - соответствует H_0
 - соответствует H_1
 - не соответствует H_1
16. Коэффициент корреляции это :
- число, которое показывает степень связи двух переменных
 - число, которое показывает во сколько раз одна переменная больше другой
 - число, которое показывает во сколько раз одна переменная меньше другой
 - некоторая функция
17. Полный граф это:



- а) простой граф, в котором каждая пара вершин смежна
 - б) нет изолированных вершин
 - в) есть эйлеров цикл
 - г) есть гамильтонов цикл
18. Степень вершины это:
- а) число ребер, принадлежащих вершине
 - б) ее порядковый номер
 - в) число вершин
 - г) число ребер
19. Висячая вершина это:
- а) вершина, с которой начинается граф
 - б) вершина, на которой заканчивается ветвь
 - в) вершина внутри графа г) отдельная вершина
20. Нарисовать гамильтонов граф

Критерии оценки тестов

Результаты оцениваются следующим образом: «неудовлетворительно» - < 50 % правильных ответов; «удовлетворительно» - 50-69 % правильных ответов; «хорошо» - 69-85 % правильных ответов; «отлично» - > 85 % правильных ответов.

Варианты

1 2 3 4

1 В В Б А

2 Д Б А Б

3 Г А Б В

4 Заштриховать вне круга А В прямоугольнике заштриховать все кроме круга

А Круг А нарисовать внутри круга В Круг В нарисовать внутри круга А

5 В Г Г Б

6 Б Г Б А

7 $P(X=m) = C_n^m p^m q^{n-m}$ Сочетания - вид комбинаций, которые отличаются

хотя бы 1 элементом Размещения - вид комбинаций, которые отличаются

хотя бы 1 элементом или порядком следования элементов в выборке Вид

комбинаций из всех элементов, отличающиеся порядком их следования

8 А А Б Б

9 Б Г А Г

10 Д МОЖ и дисперсия равны а $МОЖ = np$, дисперсия = npq СВ

распределена нормально, если случайных факторов много вклад их мал и одинаков

11 2547613 4251763 475632 5723461



- 12 А Б В В
13 1 3 6 7 10 4 5 11 14 18
2 5 2 8 4 7 2 6 3 9
1 3 6 7 10 4
2 5 2 8 4 7
1 3 6 7
2 5 2 8
1 3 6 7 10
2 5 2 8 4
14 А 0.3 0.2 0.4
15 А А Б В
16 А А А А
17 Б Б А А
18 А Б А
19 Б Б
20 А А Граф, у которого цикл проходит 1 раз через каждую вершину Б

4. Критерии и показатели оценивания

Для текущего контроля

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный.
«4»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные



			ошибки, исправленные по требованию учителя.
«3»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.
«2»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих вопросах учителя.

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы.
«4»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.
«3»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка
«2»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не



			может исправить даже по требованию преподавателя.
--	--	--	---

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	самостоятельная работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы.
«4»	самостоятельная работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.
«3»	самостоятельная работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка
«2»	самостоятельная работа	полнота и правильность выполнения работы	допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

Для промежуточной аттестации

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	тестовое задание	правильность ответа	86-100% правильных ответов на вопросы
«4»	тестовое задание	правильность ответа	71-85% правильных ответов на вопросы
«3»	тестовое задание	правильность ответа	51-70% правильных ответов на вопросы
«2»	тестовое задание	правильность ответа	0-50% правильных ответов на вопросы

5. Информационное обеспечение обучения.



**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов,
дополнительной и основной литературы.**

Основные источники:

1. Денежкина, И.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Денежкина И.Е., Степанов С.Е., Цыганок И.И. — Москва : КноРус, 2021. — 302 с. — URL: <https://book.ru/book/939267>

Дополнительные источники:

1. Цыганок, И.И. Теория вероятностей и математическая статистика в вопросах и задачах : учебное пособие / Цыганок И.И. — Москва : КноРус, 2019. — 254 с.— URL: <https://book.ru/book/931355>

2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036516>

Электронные-ресурсы

1. Российский общеобразовательный портал. **Режим доступа:** <http://www.school.edu.ru/>

2. Российская национальная библиотека (информационно-справочная система). **Режим доступа:** <http://www.nlr.ru>

3. Российская государственная библиотека (РГБ) (информационно-справочная система). **Режим доступа:** <http://www.rsl.ru>

4. <http://siblec.ru> - Справочник по Высшей математике