

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.Б.02.01 «Теория вероятностей и математическая статистика»

10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

Квалификация выпускника – специалист

Форма обучения – очная

Рязань 2025

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур, оцениваемых ресурсов в дистанционных учебных курсах), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика»** как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретённых компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний, обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольных работ; по результатам выполнения обучающимися типовых расчётов; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная шкала оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Текущая аттестация студентов проводится на основании результатов выполнения ими расчётных заданий (типовых расчётов, РЗ, ТР) и контрольных работ (КР), и оформляется в виде ведомостей по системе 0-1-2.

По итогам изучения разделов дисциплины **«Теория вероятностей и математическая статистика»** обучающиеся в конце каждого учебного семестра проходят промежуточную аттестацию. Форма проведения аттестации – зачет и экзамен в устной, письменной формах или тест: электронный билет, формируемый случайным способом. Экзаменационные билеты, билеты для зачета и перечни вопросов, задач, примеров, выносимых на промежуточную аттестацию, составляются с учётом содержания тем учебной дисциплины и подписываются заведующим кафедрой.

В экзаменационный билет или вариант теста включаются два теоретических вопроса и до четырёх практических задач по темам дисциплины (Протокол заседания кафедры Высшей математики №10 от 26 апреля 2017г.).

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№	Контролируемые модули (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
Семестр 5			
1	Введение в теорию вероятностей.	ОПК – 2	РЗ, Зачет
2	Аксиомы теории вероятностей.	ОПК – 2	РЗ, Зачет
3	Простейшие вероятностные схемы.	ОПК – 2	РЗ, Зачет
4	Случайные величины.	ОПК – 2	РЗ, Зачет
5	Предельные теоремы.	ОПК – 2	РЗ, Зачет
Семестр 6			
6	Введение в математическую статистику.	ОПК – 2	РЗ, Экзамен
7	Оценивание параметров распределений.	ОПК – 2	РЗ, Экзамен
8	Проверка статистических гипотез	ОПК – 2	РЗ, Экзамен
9	Регрессионный анализ	ОПК – 2	РЗ, Экзамен
10	Понятие случайной функции	ОПК – 2	РЗ, Экзамен
11	Числовые характеристики случайных функций	ОПК – 2	РЗ, Экзамен
12	Преобразования случайных функций	ОПК – 2	РЗ, Экзамен

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по типовым расчетам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки. Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; уметь сделать выводы по излагаемому материалу; безупречно ответить не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой;
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу; ответить на все вопросы билета; продемонстрировать умение правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой, при этом возможно допустить не принципиальные ошибки.
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; уметь устранить допущенные погрешности в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий под руководством преподавателя, либо (при неправильном выполнении практического задания) по указанию преподавателя выполнить другие практические задания того же раздела дисциплины.
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу. Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

Фонд оценочных средств дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» включает

- задачи для практических занятий;
- варианты контрольных работ;

- варианты расчётных заданий (типовых расчётов);
- оценочные средства промежуточной аттестации;
- варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах;
- задачи для проверки остаточных знаний.

Задачи для практических занятий.

В ходе практических занятий происходит решение задач, представленных в сборниках задач для практических занятий и самостоятельной работы, которые доступны для скачивания в электронном виде.

1. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам ВМ. ТР. М.: ВШ, 1999 URL: http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1155-1-j-semester-zadachi
2. Теория функций комплексного переменного. Теория вероятностей и элементы математической статистики. Дискретная математика: задачи для практ. занятий и самост. работы (4-й семестр) / М. Е. Ильин [и др.]; РГРТУ. - Рязань, 2009. - 76с. URL: http://rsreu.ru/component/docman/doc_download/1158-4-yj-semester-zadachi

Варианты контрольных работ.

Текущая проверка знаний, умений и навыков предусматривает в течение каждого семестра периодические опросы и выполнение контрольных работ на практических занятиях. Типовые контрольные работы реализуется в виде типовых вариантов контрольных работ по отдельным темам, которые выполняются студентами в аудиториях. Контрольные опросы производятся на основании соответствующих типовых вопросов промежуточной аттестации.

Пример варианта контрольной работы приведен ниже.

Вариант № 1

1. Найти вероятность того, что два случайно выбранных отрицательных числа x и y , удовлетворяющих неравенству $-1 < x < y$, одновременно удовлетворяют и неравенству

$$yx < 0,25.$$

2. В урне находится 8 белых шаров и 2 черных. Наудачу выбраны два шара. Написать закон распределения дискретной случайной величины ξ – числа черных шаров среди отобранных.

3. ОТК проверяет партии деталей, изготовленных тремя рабочими. Вероятность того, что будет признана годной партия, изготовленная первым рабочим равна 0,97. Аналогичные вероятности для партий, изготовленных вторым и третьим рабочими соответственно равны: 0,95 и 0,92. Чему равна вероятность того, что окажутся забракованными две партии деталей из трёх?

4. Задана плотность совместного распределения двумерной случайной величины (ξ, η) :

$$f(x, y) = \begin{cases} 0; & \text{при } (x, y) \notin D; \\ 0,25 \sin(x) \sin(y); & \text{при } (x, y) \in D, \end{cases} \quad \text{где } D = \{(x, y) : 0 \leq x \leq \pi, 0 \leq y \leq \pi\}.$$

Найти корреляционный момент, если $M(\xi) = M(\eta) = 0,5\pi$.

Варианты расчетных заданий (типовых расчётов).

В процессе изучения каждой темы студенты обязаны самостоятельно выполнить типовые расчёты по отдельным темам.

Типовые расчёты реализуются в виде типовых вариантов расчётных заданий по отдельным темам, которые выполняются студентами самостоятельно во внеаудиторное время. Контрольные опросы при защите типового расчёта производятся на основании соответствующих типовых вопросов промежуточной аттестации.

- 5 семестр
 - ✓ «Случайные события»
 - ✓ «Случайные величины»
- 6 семестр
 - ✓ «Элементы математической статистики».

Все задания типовых расчетов представлены в электронном виде и доступны для скачивания. URL: <http://rsreu.ru/faculties/faitu/kafedri/vm/menu-1193>

Пример варианта типового расчёта приведён ниже.

18 ВАРИАНТ

18.1. Случайная величина имеет распределение, представленное таблицей:

X	-1	0	1	2	3
p_i	0,1	0,15	0,2	a	0,3

Найти: a , $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$ случайной величины X .

Построить многоугольник распределения, найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

18.2. В первой коробке 10 сальников, из них 2 бракованных, во второй – 16 сальников, из них 4 бракованных, в третьей – 12, из них 3 бракованных. СВ X – число бракованных сальников при условии, что из каждой коробки взято наугад по одному сальнику.

Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$, построить график этой функции. Вычислить математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

(Ответ: $M(X)=0,7$, $D(X)=0,535$.)

87

18.3. Дана функция распределения $F(x)$ НСВ X . Найти коэффициент A , плотность распределения вероятностей $p(x)$, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и вероятность попадания СВ X на отрезок $[a; b]$. Построить графики функций $F(x)$ и $p(x)$, если $a=0$, $b=1$ и

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ A(x^3 + 3x), & 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

(Ответ: $A = \frac{1}{14}$, $M(X)=1,29$, $D(X)=0,29$, $P(0 \leq X \leq 1)=0,29$.)

Оценочные средства промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации, проводимой в форме экзамена или теста, включает

1. типовые теоретические вопросы;
2. дополнительные вопросы;
3. типовые практические задачи.

Оценочные средства приведены ниже для каждого из семестров обучения. Разрешается и иная формулировка вопроса или примера, без изменения его смысла или содержания, например, дробление, изменение условий или иное.

Примеры типовых теоретических вопросов
(уровень усвоения хорошо и отлично)
5 семестр

1. Формулы комбинаторики.
2. Понятие случайного события. Алгебра событий: сумма, произведение событий. Полная группа событий.
3. Аксиомы вероятности. Простейшие свойства вероятности.
4. Классическое определение вероятности события.
5. Геометрическое определение вероятности события.
6. Теоремы сложения вероятностей несовместных и совместных событий.
7. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Испытания Бернулли. Формула Бернулли.
10. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.
11. Понятие случайной величины. Дискретная и непрерывная случайные величины. Закон распределения случайной величины.
12. Функция распределения случайной величины.
13. Математическое ожидание случайной величины. Свойства математического ожидания.
14. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
15. Основные законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: Бернулли, биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона.
17. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
18. Числовые характеристики случайной величины: центральные и начальные моменты, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана, квантиль.
19. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, равномерный, показательный.
20. Законы распределения вероятностей, используемые в математической статистике: хи-квадрат, Стьюдента, Фишера.
21. Закон распределения двумерной случайной величины, закон распределения составляющих.
22. Условный закон распределения, ковариация и коэффициент корреляции дискретной двумерной случайной величины.
23. Плотность и функция распределения непрерывной двумерной случайной величины и их свойства.
24. Плотность и функция распределения составляющих двумерной случайной величины, их математические ожидания и дисперсии.
25. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины. Условные математические ожидания.
26. Ковариация и коэффициент корреляции непрерывной двумерной случайной величины.
27. Двумерный нормальный закон распределения.
28. Асимптотическая нормальность. Теоремы о сходимости непрерывной функции от случайных величин

6 семестр

1. Генеральная совокупность и выборка. Варианта и вариационный ряд. Статистическое распределение выборки.
2. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот. Гистограмма частот. Выборочная плотность распределения.
3. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Эмпирические моменты.
4. Обоснование статистической устойчивости основных выборочных характеристик (их сходимости по вероятности к теоретическим значениям).
5. Асимптотическая нормальность основных выборочных характеристик. Их математические ожидания и дисперсии.
6. Поведение выборочных характеристик в нормальной генеральной совокупности.
7. Статистические оценки: состоятельность, несмещенность, эффективность. Достаточные условия состоятельности. Измерение эффективности.
8. Метод максимального правдоподобия. Построения точечной оценки параметра распределения. Ее свойства.
9. Метод моментов построения точечной оценки параметра распределения. Ее свойства.
10. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Приближенный подход к доверительному оцениванию на основе асимптотической нормальности.
11. Точный подход к доверительному оцениванию. Требования к используемой статистике.
12. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной генеральной совокупности.
13. Построение доверительного интервала для среднего квадратического отклонения нормальной генеральной совокупности.
14. Построение доверительного интервала для вероятности биномиального распределения.
15. Проверка статистических гипотез: основная и конкурирующая гипотеза, критическая статистика и критическая область.
16. Проверка статистических гипотез: ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.
17. Простая и сложная гипотезы, односторонняя и двусторонняя критические области. Примеры построения критических областей.
18. Связь между доверительным оцениванием и проверкой гипотез.
19. Критерии различий.
20. Критерии сдвигов.
21. Уровни измерений.
22. Критерии согласия распределений.
23. Проверка гипотезы о нормальном распределении с помощью критерия Пирсона.
24. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий.
25. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.
26. Понятие о регрессионном и корреляционном анализе.

27. Выборочное уравнение регрессии. Нахождение оценок коэффициентов уравнения линейной парной регрессии.
28. Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения линейной парной регрессии.
29. Проверка адекватности модели регрессии.
30. Понятие о множественной регрессии.

**Примеры типовых теоретических вопросов
(уровень усвоения удовлетворительно)**

5 семестр

1. Корреляционный момент – это ...
2. Математическое ожидание дискретной случайной величины – это ...
3. Математическое ожидание непрерывной случайной величины – это ...
4. Дисперсия непрерывной случайной величины – это ...
5. Дисперсия дискретной случайной величины – это ...
6. Функция распределения вероятностей – это...
7. Плотность распределения вероятностей – это...
8. Среднее квадратическое отклонение случайной величины – это ...
9. Закон распределения вероятностей случайной величины – это...
10. Сумма событий – это ...
11. Разность событий – это...
12. Вероятность суммы совместных событий вычисляется по формуле...
13. Вероятность произведения произвольных событий вычисляется по формуле...
14. Мода дискретной случайной величины – это...
15. Квартиль непрерывной случайной величины – это...

6 семестр

1. Выборочный коэффициент линейной корреляции вычисляется по формуле...
2. Оценка математического ожидания случайной величины – это ...
3. Уровень значимости – это ...
4. Оценка дисперсии случайной величины – это ...
5. Мощность статистического критерия – это ...
6. Эмпирическая функция распределения вероятностей – это...
7. Наблюдаемое значение критерия – это...
8. Интервальная оценка параметров распределения случайной величины характеризуется тремя значениями: ...
9. Доверительный интервал – это...
10. Критерий Пирсона служит для ...
11. Метод наибольшего правдоподобия служит для...
12. Минимальный объём выборки при оценке математического ожидания случайной величины вычисляется по формуле...
13. Минимальный объём выборки при оценке вероятности биномиального распределения вычисляется по формуле...
14. Оценка моды непрерывной случайной величины вычисляется по формуле...
15. Оценка медианы случайной величины – это...

Примеры типовых задач (уровень усвоения удовлетворительно)

5 семестр

- По заданному закону распределения дискретной случайной величины ξ найти ее среднее квадратическое отклонение.

ξ	0	2	3	5
P	0,1	0,3	0,4	0,2

- По заданному закону распределения дискретной случайной величины ξ построить график функции распределения $F(x)$.

ξ	-6	-5	-4	-3
P	0,3	0,3	0,3	0,1

- В торговом центре два одинаковых автомата продают чай. Вероятность того, что к концу дня в автомате закончится чай, равна 0,25. Вероятность того, что чай закончится в обоих автоматах, равна 0,2. Найдите вероятность того, что к концу дня чай останется в обоих автоматах.
- Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 25% этих стекол, вторая – 75%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных стекол, а вторая – 1%. Найдите вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.
- Задана функция совместного распределения двумерной случайной величины (ξ, η) :

$$F(x, y) = \begin{cases} 0; & \text{при } (x, y) \notin D; \\ 1 - 3^{-x} - 3^{-y} + 3^{-x-y}; & \text{при } (x, y) \in D, \end{cases} \quad \text{где } D = \{(x, y) : 0 \leq x, 0 \leq y\}.$$

Найти вероятность попадания (ξ, η) в область $E = \{(x, y) : 0 \leq x \leq 1, 1 \leq y \leq 2\}$.

- При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,1, а при каждом последующем – 0,9. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,95?
- По заданному закону распределения дискретной случайной величины ξ найти ее моду, медиану, среднее квартильное отклонение.

ξ	0	2	3	5
P	0,25	0,3	0,4	0,05

- Монету бросают 500 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет ровно 200 раз.
- Вероятность падения одного метеорита в некоторой местности в течение одного года равна 0,001. Найти вероятность того, что метеориты в данной местности в течение следующего года упадут не менее одного раза.
- В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,09 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

6 семестр

1. Имеются данные (в у.е.) о размерах дохода в некотором регионе:

Доход	3,8	4,1	4,2	4,35	4,5	4,65	4,75	4,8	4,85	4,9
-------	-----	-----	-----	------	-----	------	------	-----	------	-----

Найти точечные оценки математического ожидания и дисперсии дохода.

2. Имеются данные (в у.е.) об объемах личных потребительских расходов в некотором регионе:

Потребление	2,5	2,65	2,70	2,85	2,95	3,05	3,15	3,2	3,15	3,2
-------------	-----	------	------	------	------	------	------	-----	------	-----

Найти точечные оценки моды, медианы и среднего квартильного отклонения потребления.

3. Имеются данные о возрасте оборудования (лет) и затратах на ремонт (у.е.) некоторого торгового предприятия:

Возраст оборудования	4,1	5,0	5,2	6,0	8,3	10,0	8,2	7,4	11,0	6,4
Затраты на ремонт	1,5	2,0	1,4	2,3	2,7	4,0	2,3	2,5	6,6	1,7

Найти выборочный коэффициент линейной корреляции.

4. Имеются данные о затратах на рекламу ряда фирм (у.е.) и количестве туристов, воспользовавшихся услугами фирмы (тыс. чел.):

Затраты на рекламу	7,8	8,0	8,9	9,4	9,4	10,5	10,6	11,3	11,0	13,1
Число туристов	0,8	0,7	0,85	0,95	0,8	1,1	1,0	1,2	1,1	1,2

Проверить гипотезу о существовании линейной корреляции.

5. Имеются данные (в у.е.) о среднегодовой стоимости основных фондов и объеме произведенной продукции ряда предприятий:

Стоимость основных фондов	2,1	2,5	2,8	3,0	3,4	3,55	4,0	3,85	4,25	4,5
Объем продукции	2,3	2,6	2,55	3,2	3,6	4,2	4,4	4,15	4,5	4,7

Построить выборочное уравнение линейной регрессии.

6. Имеются данные (в у.е.) о цене на нефть и индексах акций нефтяных компаний:

Цена на нефть	1,75	1,7	1,85	1,88	1,9	1,89	1,95	1,93	2,0	1,91
Индекс акций	5,37	5,34	5,5	5,55	5,6	5,55	5,7	5,65	5,78	5,6

Проверить адекватность модели линейной регрессии.

7. Имеются данные выборки:

Интервалы	0-2	2-5	5-7	7-12	12-14	14-16	16-18	18-19	19-21	21-25
Частоты	2	3	5	8	4	5	6	3	2	1

Найти точечные оценки моды, медианы и среднего квартильного отклонения.

8. Имеются данные выборки:

Интер-валы	0-2	2-5	5-7	7-12	12-14	14-16	16-18	18-19	19-21	21-25
Частоты	2	3	5	8	4	5	6	3	2	1

Проверить гипотезу о нормальном распределении выборки.

9. Имеются данные выборки:

Интер-валы	0-2	2-5	5-7	7-12	12-14	14-16	16-18	18-19	19-21	21-25
Частоты	2	3	5	8	4	5	6	3	2	1

Построить гистограмму относительных частот и найти выборочное среднее.

10. Имеются данные выборки:

Интер-валы	0-2	2-5	5-7	7-12	12-14	14-16	16-18	18-19	19-21	21-25
Частоты	2	3	5	8	4	5	6	3	2	1

Найти интервальную оценку математического ожидания с надёжностью 0,95.

Варианты тестовых заданий в дистанционных учебных курсах

Текущий контроль знаний студентов в может проводится в виде компьютерного тестирования по различным модулям (темам) программы.

Компьютерные тесты представлены в дистанционных учебных курсах на базе системы управления обучением Moodle: <http://cdo.rsreu.ru/>

Доступ к курсам предоставляется по паролю из внутренней информационной системы организации из глобальной сети Интернет.

- Дистанционный учебный курс «Теория вероятностей и математическая статистика. Семестр 5,6» [Электронный ресурс]: Система дистанционного обучения РГРТУ: – Режим доступа: <https://cdo.rsreu.ru/course/view.php?id=1741>

При создании тематических тестов по математике использовались следующие типы вопросов:

- 1) множественный выбор – необходимо выбрать один или несколько верный ответов среди предложенных,
- 2) числовой ответ – необходимо впечатать числовой ответ с клавиатуры,
- 3) на соответствие – ответ на каждый из вопросов нужно выбрать из предложенного списка,
- 4) краткий ответ – необходимо впечатать одно или несколько «слов» (это могут быть как собственно слова, так и наборы определенных символов),
- 5) вычисляемый – необходимо ввести числовой ответ с клавиатуры.

Примеры тестовых заданий представлены ниже.

1. Какой статистический критерий используется для доказательства существования ранговой корреляции?

- 1) Фишера;
- 2) Пирсона;
- 3) Манна-Уитни;

- 4) Стьюдента;
- 5) Пейджа;
- 6) Спирмена.

2. Что такое уровень значимости?

- 1) вероятность допущения ошибки первого рода;
- 2) вероятность допущения ошибки второго рода;
- 3) вероятность допущения ошибок первого и второго рода;
- 4) вероятность недопущения ошибки второго рода;
- 5) вероятность недопущения ошибки первого рода.

3. Уравнение парной линейной регрессии построено по данным 1000 наблюдений. Чему равно число степеней свободы, необходимое для определения критического значения критерия Стьюдента?

- 1) 998;
- 2) 998 и 1;
- 3) 999;
- 4) 999 и 1;
- 5) 1002.

4. Вероятность можно вычислить как отношение:

- 1) дифференциальной и интегральной функций распределения вероятностей;
- 2) площадей;
- 3) чисел появления события в опытах (при малых n);
- 4) плотности распределения и математического ожидания;
- 5) дисперсии и математического ожидания.

5. Закон больших чисел – это:

- 1) теорема об очень больших функциях распределения;
- 2) закон, при котором вероятность всегда достигает единицы за конечный промежуток времени;
- 3) общее название группы теорем теории вероятностей;
- 4) закон для числа опытов более 30, но не более 5000.

6. Что такое мощность критерия?

- 1) вероятность допущения ошибки первого рода;
- 2) вероятность допущения ошибки второго рода;
- 3) вероятность допущения ошибок первого и второго рода;
- 4) вероятность недопущения ошибки второго рода;
- 5) вероятность недопущения ошибки первого рода.

7. Гипотезы - это:

- 1) события, входящие в формулу Байеса;
- 2) события, входящие в формулу Бернулли;
- 3) события, при условии выполнения которых, справедлива нулевая гипотеза;
- 4) события, при условии выполнения которых, справедлива альтернативная гипотеза.

Внутри каждой учебной темы сформирован обширный банк разнообразных вопросов, которые разбиты на категории. Каждая категория содержит однотипные задачи, объединенные одним учебным вопросом. Тест формируется на основе выбора случайного вопроса из каждой указанной категории.

Задачи для проверки остаточных знаний

При проверке остаточных знаний студентам разрешается использовать конспекты лекций и справочную литературу.

Примеры типовых задач для проверки остаточных знаний

Тестовые вопросы закрытого типа

1. Вероятность события может принимать значения:

а) $0 \leq P \leq 1$,

б) $P \leq 1$,

в) $P \geq 0$.

Ответ: а.

2. Раздел математики, изучающий случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними:

а) теория случайных чисел,

б) теория величин,

в) теория вероятностей.

Ответ: в.

3. Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p . Вероятность того, что событие A наступит M раз, вычисляется по формуле:

а) по формуле полной вероятности,

б) по формуле Бернулли,

в) по формуле Байеса.

Ответ: б.

4. В ходе социологического опроса требуется оценить вероятность положительного ответа на некоторый вопрос с точностью до $0,01$. Какой при этом должен быть примерный объём выборки?

а) 1000 человек,

б) 10000 человек,

в) 100 человек.

Ответ: в.

Тестовые вопросы открытого типа

1. Два стрелка стреляют по одному разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка равна $0,8$, у другого – $0,9$. Найти вероятность того, что цель не будет поражена.

Ответ: $0,02$.

2. Бросают 5 монет. Найдите вероятность того, что три раза выпадет герб.

Ответ: $0,3125$.

3. Быстро вращающийся диск разделён на чётное число равных секторов, попеременно окрашенных в белый и чёрный цвет. По диску произведён выстрел. Найти вероятность того, что пуля попадёт в один из белых секторов. Предполагается, что вероятность попадания пули в плоскую фигуру пропорциональна площади этой фигуры.

Ответ: $0,5$.

4. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей

x	-1	0	1
P	0,2	0,1	0,7

Найти значение $M(x^2)$

Ответ: $0,9$.

5. Мода вариационного ряда 1, 4, 4, 5, 6, 8, 9 равна:

Ответ: 4.

6. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка равна 0,8, у другого – 0,7. Найти вероятность того, что цель будет поражена два раза.

Ответ: 0,56.

7. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка равна 0,7, у другого – 0,9. Найти вероятность того, что цель будет поражена ровно один раз.

Ответ: 0,34.

8. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка равна 0,7, у другого – 0,8. Найти вероятность того, что цель будет поражена хотя бы один раз.

Ответ: 0,94.

9. Две фабрики выпускают одинаковые стекла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 60% этих стекол, вторая – 40% стекол. У первой фабрики 4% бракованных стекол, у второй – 3% брака. Найти вероятность того, что случайно купленное в магазине стекло окажется бракованным.

Ответ: 0,036.

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей X:

x_i	-4	6	10
p_i	0,2	A	0,5

Найти A.

Ответ: 0,3.

11. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей X:

x_i	1	3	4
p_i	0,2	0,4	0,4

Найти математическое ожидание $M[X]$.

Ответ: 3.

12. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей X:

x_i	-1	0	1
p_i	0,3	0,3	0,4

Найти дисперсию $D[X]$.

Ответ: 0,69.

13. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{4}, & x \in [1; 5] \\ 0, & x \notin [1; 5] \end{cases} \quad \text{Найти } M[X].$$

Ответ: 3.

14. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{5}, & x \in [0; 5] \\ 0, & x \notin [0; 5] \end{cases} \quad \text{Найти } P(X \in [1; 3]).$$

Ответ: 0,4.

15. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} Ax^2, & x \in [0; 1] \\ 0, & x \notin [0; 1] \end{cases} \quad \text{Найти } A.$$

Ответ: 3.

16. Дана функция распределения непрерывной случайной величины

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{1}{A}x^3, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases} \quad \text{Найти } A.$$

Ответ: 8.

Составил
доцент кафедры ВМ

М.И. Купцов

Заведующий кафедрой ВМ
к.ф.-м.н., доцент

К.В. Бухенский

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Бухенский Кирилл
ЗАВЕДУЮЩИМ Валентинович, Заведующий кафедрой
КАФЕДРЫ

01.07.25 18:44 (MSK) Простая подпись

ПОДПИСАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Пржегорлинский Виктор
ЗАВЕДУЮЩИМ Николаевич, Преподаватель
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

01.07.25 22:41 (MSK) Простая подпись