

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 2025.08.08
Уникальный программный ключ:
054c0182970293149c216394011940797876664



МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Теория вероятностей» по направлению подготовки (специальности) 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» направленности (профилю) «Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Теория вероятностей

Направление подготовки (специальность)

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)

Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год набора

2026

Троицк, 2026 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций



1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: *02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии*

Направленность (профиль): *Математические и алгоритмические основы интеллектуальных систем*

Дисциплина: *Теория вероятностей*

Семестр изучения: 5

Форма промежуточной аттестации: *Экзамен*

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Теория вероятностей» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умения решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Для достижения ОПК -1.1. знать: основные понятия, факты, принципы, концепции, законы и положения теории вероятностей Для достижения ОПК-1.2. уметь: выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках теории вероятностей. Для достижения ОПК- 1.3. основными методами решения математических задач в области классического раздела теории вероятностей, случайных величин и законов больших чисел



3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Контролируемые темы/ разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1.	ОПК-1	Введение в теорию вероятностей. Основные понятия теории вероятностей	Домашняя работа, самостоятельная работа на занятии	Экзамен Теоретический вопрос (вопросы 1-5) Практическое задание
2.	ОПК-1	Основные теоремы случайного события	Домашняя работа, контрольная работа, самостоятельная работа на занятии	Экзамен Теоретический вопрос (6-9) Практическое задание
3.	ОПК-1	Повторные испытания	Домашняя работа, контрольная работа устный опрос	Экзамен Теоретический вопрос (вопросы 10-13) Практическое задание
4.	ОПК-1	Одномерные случайные величины	Домашняя работа, контрольная работа, самостоятельная работа на занятии	Экзамен Теоретический (вопросы 14-25) Практическое задание
5.	ОПК-1	Многомерные случайные величины	Домашняя работа, контрольная работа самостоятельная работа на занятии	Экзамен Теоретический вопросы (26-31) Практическое задание
6.	ОПК-1	Последовательности случайных величин. Законы больших чисел	Домашняя работа, самостоятельная работа на занятии	Экзамен Теоретический вопрос (вопросы 32-35)

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.



3.2 Содержание оценочных средств

3.2.1. База теоретических вопросов

1. Случайные события. Пространство элементарных исходов. Виды случайных событий. Алгебра событий. Сигма-алгебра событий.
2. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вычисление вероятностей с помощью формул комбинаторики (перестановки, сочетания, размещения).
3. Ограниченность классического определения вероятности. Относительная частота, устойчивость относительной частоты. Статистическая вероятность.
4. Геометрическое определение вероятности. Геометрические вероятности.
5. Аксиоматическое определение вероятности. Вероятностное пространство.
6. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий, полная группа событий.
7. Независимые события. Теорема вероятности произведения независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
8. Условная вероятность. Зависимые события. Теорема вероятности произведения для зависимых событий.
9. Теорема о полной вероятности. Формула Байеса.
10. Повторные испытания. Формула Бернулли. Свойства формулы Бернулли.
11. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.
12. Закон Пуассона для редких событий.
13. Повторные испытания. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число наступивших испытаний в схеме Бернулли.
14. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины.
15. Дискретная случайная величина. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
16. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание и его свойства.
17. Дисперсия дискретной случайной величины, ее вычисление и свойства. Среднее квадратическое отклонение.
18. Биноминальное распределение и его числовые характеристики.
19. Распределение Пуассона и его числовые характеристики.
20. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства и график.



21. Числовые характеристики непрерывных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
22. Нормальное распределение. Свойства интегральной функции нормального распределения и её график. Свойства дифференциальной функции нормального распределения и её график.
23. Вероятность попадания нормально распределенной величины в заданный интервал. Вычисление вероятности заданного отклонения. Правило трех сигм.
24. Закон равномерного распределения вероятности и его основные характеристики.
25. Показательное распределение и его основные характеристики.
26. Дискретная двумерная случайная величина. Плотность распределения и её свойства. Маргинальные плотности распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
27. Непрерывная двумерная случайная величина. Плотность распределения и её свойства. Маргинальные плотности распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
28. Независимость случайных величин. Условные законы распределения.
29. Числовые характеристики системы двух случайных величин (начальный момент, центральный момент, основной момент).
30. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции и его свойства.
31. Функции случайных величин. Закон распределения функции случайных величин. Композиция законов распределения.
32. Неравенства Чебышева.
33. Закон больших чисел в форме Чебышева.
34. Теорема Бернулли. Неравенство Колмогорова.
35. Усиленный закон больших чисел Колмогорова.
36. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра - Лапласа.

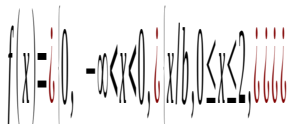
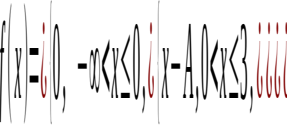
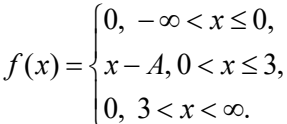
3.2.2. База примерных практических заданий

№ п/п	Формулировка задания
1.	Имеется 5 винтовок, из которых 3 с прицелом. Вероятность попасть в цель из винтовки с прицелом равна 0,95, а без прицела – 0,7. Найти вероятность попадания в цель при одном выстреле из случайно выбранной винтовки.
2.	Абонент забыл последнюю цифру номера телефона и поэтому набирает ее наудачу. Найти вероятность того, что ему придется сделать не более 3-х попыток, чтобы дозвониться



3.	В ящике 12 деталей завода 1 , 20 деталей завода 2 , 18 деталей завода 3 . вероятности, что деталь отличного качества, для заводов равны 0,9, 0,6, 0,9 соответственно. Найти вероятность того, что извлеченная из ящика деталь отличного качества.									
4.	Два студента условились встретиться в определенном месте между 12 и 13 часами дня. Пришедший первым ждет $\frac{1}{4}$ часа, затем уходит. Найти вероятность того, что встреча состоится.									
5.	В урне лежат три шара, каждый из которых может быть либо белым, либо черным. В урну добавили два белых шара и после перемешивания извлекли два шара, причем извлеченные шары оказались белыми. Какова вероятность того, что первоначально все шары в урне были белыми?									
6.	Случайная величина ζ равномерно распределена на отрезке $[-1,0]$. Найти математическое ожидание случайной величины $\zeta = -2\zeta^2 + \zeta + 1$.									
7.	В партии из 10 деталей 4 – нестандартные. Из партии наудачу отбирают (без возвращения) две детали. Пусть X – число стандартных деталей среди отобранных. Найти $M(X)$.									
8.	В урне имеются 4 шара с номерами от 1 до 4. Вынули 2 шара. Случайная величина X – сумма номеров вынутых шаров. Построить ряд распределения случайной величины X , найти $M(X)$, $D(X)$.									
9.	В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наугад отобраны 2 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.									
10.	Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения: $X_1=2$ с вероятностью $P_1 = 0,5$; $X_2 = 4$ с вероятностью $P_2 = 0,3$ и X_3 с вероятностью P_3 . Найти X_3 и P_3 зная, что $M(X)=3$.									
11.	Показать, что функция $f(x) = \frac{1}{x^2 + \pi^2}$ является плотностью вероятности некоторой случайной величины X , и вычислить вероятность попадания X на участок (π, ∞) .									
12.	Независимые случайные величины X и Y – заданы законами распределения: <table border="1" data-bbox="1066 1458 1481 1532"><tr><td>Значения Y</td><td>4.3</td><td>5.1</td><td>10.6</td></tr><tr><td>Вероятности</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.5</td></tr></table> Найти дисперсию случайной величины $Z = 3X + 2Y$.	Значения Y	4.3	5.1	10.6	Вероятности	0.2	0.3	0.5	
Значения Y	4.3	5.1	10.6							
Вероятности	0.2	0.3	0.5							
13.	Случайный вектор (X, Y) имеет следующий закон распределения: <table border="1" data-bbox="587 1653 995 1798"><tr><td>$Y \setminus X$</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>-1</td><td>0.1</td><td>0.2</td></tr><tr><td>1</td><td>?</td><td>0.1</td></tr></table> Найти законы распределения X и Y , $M(X)$ и $M(Y)$.	$Y \setminus X$	0	2	-1	0.1	0.2	1	?	0.1
$Y \setminus X$	0	2								
-1	0.1	0.2								
1	?	0.1								
14.	Найти значение константы A и математическое ожидание случайной величины ζ , плотность распределения которой имеет вид: $P(X) = A \cdot x e^{-x}$ при $x \geq 0$.									



15.	 <p>Плотность распределения случайной величины ξ равна $f(x) = \begin{cases} 0, & -\infty < x < 0, \\ \frac{1}{b}, & 0 \leq x \leq b, \\ 0, & b < x < \infty. \end{cases}$ Найти значение параметра b, математическое ожидание $M\xi$ и дисперсию $D\xi$.</p>
16.	 <p>Плотность распределения случайной величины ξ равна $f(x) = \begin{cases} 0, & -\infty < x < A, \\ \frac{1}{2}, & A \leq x \leq 3, \\ 0, & 3 < x < \infty. \end{cases}$ Найти: а. постоянную A; б. функцию распределения $F(x)$; вероятность того, что значение случайной величины ξ попадает в отрезок $[1, 2]$.</p>
17.	 <p>Плотность распределения случайной величины ξ равна $f(x) = \begin{cases} 0, & -\infty < x \leq 0, \\ x - A, & 0 < x \leq 3, \\ 0, & 3 < x < \infty. \end{cases}$ Найти: а. постоянную A; б. функцию распределения $F(x)$; вероятность того, что значение случайной величины ξ попадает в отрезок $[1, 2]$.</p>

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Экзамен проводится традиционно, студент готовится по билету, содержащему один теоретический вопрос и три практических задания. Продолжительность 30 - 40 минут.

При дистанционном обучении устный опрос, в том числе защита курсовых работ, реализуется в Microsoft Teams, практические задания и письменные ответы размещаются в Moodle, ответы должны сданы также в Moodle, тестирование осуществляется также в Moodle.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.

4.2.1 Критерии оценивания теоретического вопроса



Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 10 баллов.

Отлично 9-10 баллов	Хорошо 7-8 баллов	Удовлетворительно 5-6 баллов	Неудовлетворительно 0-4 балла
Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Недостаточный уровень освоения проверяемых компетенций
Обучающийся отлично знает материал, умеет аргументировано изложить свою точку зрения. Обучающийся практически не допускает ошибок.	Обучающийся хорошо знает материал, умеет аргументировано изложить свою точку зрения, допускает незначительные ошибки.	Обучающийся знаком с материалом, владеет достаточным объемом понятий. Однако допускает фактические ошибки.	Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.

4.2.2 Критерии оценивания практического задания

Максимальный балл за практическое задание — 10 баллов

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	9-10 баллов	7-8 баллов	5-6 баллов	0-4 баллов
Уровень освоения проверяемых компетенций	высокий	средний	базовый	недостаточный

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

- 0-64 баллов - неудовлетворительно (2);
- 65-80 баллов - удовлетворительно (3);
- 81-90 баллов - хорошо (4);
- 91-100 баллов - отлично (5).



Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины.

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично, предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности:
 - глубоко и правильно усвоил программный материал, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает;
 - владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач;
 - уметь строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо, предполагает формирование компетенций на достаточном уровне:
 - он твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает;
 - владеет основными математическими методами;
 - не допускает существенных ошибок, но и испытывает затруднения в выводах и доказательствах;
 - умеет применять основные положения и формулы для решения задач.
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно, предполагает формирование компетенций на начальном уровне:
 - имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств;
 - допускает ошибки, недостаточно правильные формулировки;
 - с трудом увязывает основные положения с практикой
4. Недостаточный уровень соответствует оценке неудовлетворительно.
 - не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала;
 - допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять;
 - не может увязать теорию с практикой.

