

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.06.2026 09:20:17  
Уникальный программный ключ:  
891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e87361f3



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1 из 2	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации**

по дисциплине

***Теория вероятностей***

Направление подготовки  
*01.03.02 Прикладная математика и информатика*

Направленность (профиль)  
*Математическое моделирование*

Присваиваемая квалификация  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Миасс 2026 г.

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование,  
Теория вероятностей, 2026, очная**

**Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:**

Проректор по учебной работе      утверждено 27.02.26      А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета  
Миасского филиала ФГБОУ ВО  
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

**Заседанием кафедры прикладной математики**

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

А.С. Воронин

**Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине  
соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об  
утверждении шаблонов документов».**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	4
2. Перечень формируемых компетенций.....	4
2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной.....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине.....	6
3.1 Виды оценочных средств.....	6
3.2 Содержание оценочных средств.....	7
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации. 22	
4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации.....	22
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.....	25
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций..	27



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль): Математическое моделирование

Дисциплина: Теория вероятностей

Семестр изучения: 5


Форма промежуточной аттестации: экзамен

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

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

Коды компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук  Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук  Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знать</i> классическую модель вероятностей, вероятности сложных событий, аксиоматику А.Н.Колмогорова, формулу нормального и равномерного распределений, числовые характеристики распределений, моменты случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную теорему  <i>Уметь</i> вычислять условную вероятность, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса, вычислять математическое ожидание и дисперсию случайных величин, моду и медиану  <i>Владеть</i> навыками работы с дискретными и непрерывными случайными величинами.

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миацкий филиал Кафедра прикладной математики			
Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 5 из 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/ разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Основы теории вероятностей	ОПК-1 <i>знать</i> классическую модель вероятностей, вероятности сложных событий, аксиоматику А.Н.Колмогорова <i>уметь</i> вычислять условную вероятность, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса <i>владеть</i> навыками решения задач на классическую теорию вероятности;	Контрольная работа №1	Вопросы к экзамену Типовые задачи
2	Случайные величины, распределение вероятностей	ОПК-1 <i>знать</i> формулу нормального и равномерного распределений, числовые характеристики распределений, моменты случайных величин <i>уметь</i> вычислять математическое ожидание и дисперсию случайных величин, моду и медиану; <i>владеть</i> навыками работы с дискретными и непрерывными случайными величинами.	Контрольная работа №2	Вопросы к экзамену Типовые задачи
3	Последовательности случайных величин	ОПК-1 <i>знать</i> закон больших чисел, теоремы Чебышева; <i>уметь</i> применять закон больших чисел для решения задач;	Контрольная работа №3	Вопросы к экзамену Типовые задачи
4	Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-1 <i>знать</i> центральную предельную теорему; <i>уметь</i> решать задачи на центральную предельную теорему;	Контрольная работа №4	Вопросы к экзамену Типовые задачи

#### 3.2 Содержание оценочных средств для текущей аттестации

##### Тестовые задания по дисциплине «Теория вероятностей» (текущая аттестация)

##### Задания закрытого типа (1–10)

1. Классическое определение вероятности события  $A$  имеет вид:

$$а) P(A) = \frac{\text{число благоприятных исходов}}{\text{общее число равновероятных исходов}};$$

$$б) P(A) = 1 - P(\bar{A}); в) P(A) = \frac{m}{m+n}; г) P(A) = \frac{\lim_{n \rightarrow \infty} k}{n}.$$

2. События  $A$  и  $B$  называются независимыми, если выполняется условие:

$$а) P(A \cup B) = P(A) + P(B); б) P(A \vee B) = P(A); в) P(A \cap B) = P(A)P(B); г) P(A) + P(B) = 1.$$

3. Формула полной вероятности для гипотез  $H_1, \dots, H_n$  записывается как:



- а)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i \vee A)P(A \vee H_i)$ ; б)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A \vee H_i)$ ; в)  $P(A) = \prod_{i=1}^n P(H_i)$   
; г)  $P(A) = P(H_1) + \dots + P(H_n)$ .
4. Математическое ожидание суммы двух случайных величин  $X$  и  $Y$  равно:  
а)  $E[X] + E[Y]$  только при независимости; б)  $E[X] \cdot E[Y]$ ; в)  $E[X] + E[Y]$   
всегда; г)  $\sqrt{E[X^2] + E[Y^2]}$ .
5. Дисперсия случайной величины  $X$  вычисляется по формуле:  
а)  $D[X] = E[X^2] - (E[X])^2$ ; б)  $D[X] = (E[X])^2 - E[X^2]$ ; в)  $D[X] = E[(X - E[X])^2]$ ; г)  
 $D[X] = \sqrt{E[X^2]}$ .
6. Распределение, описывающее число успехов в  $n$  независимых  
испытаниях Бернулли с вероятностью успеха  $p$ , называется:  
а) Пуассона; б) Равномерным; в) Биномиальным; г) Экспоненциальным.
7. Плотность нормального распределения  $N(\mu, \sigma^2)$  симметрична  
относительно:  
а)  $x=0$ ; б)  $x=\sigma$ ; в)  $x=\mu$ ; г)  $x=1$ .
8. Закон больших чисел Чебышева утверждает, что при  $n \rightarrow \infty$  среднее  
арифметическое независимых одинаково распределённых СВ с  
конечной дисперсией сходится по вероятности к:  
а) медиане; б) математическому ожиданию; в) дисперсии; г) моде.
9. Центральная предельная теорема Ляпунова гарантирует, что  
нормированная сумма независимых случайных величин при  $n \rightarrow \infty$  имеет  
распределение, стремящееся к:  
а) равномерному; б) экспоненциальному; в) стандартному  
нормальному; г) распределению Коши.
10. Для аппроксимации биномиального распределения при больших  $n$  и  
малых  $p$  (при  $np = \lambda = \text{const}$ ) используется распределение:  
а) Пуассона; б) Гаусса; в) Хи-квадрат; г) Стьюдента.

### Задания на установление соответствия (11–15)

11. Установите соответствие между понятием теории вероятностей и его  
формулой/определением:

Условная вероятность  $P(A \vee B) | A$ .  $\frac{P(AB)}{P(B)}, P(B) > 0$

Вероятность произведения независимых событий | Б.  $P(A)P(B)$

Формула Байеса | В.  $P(H_k \vee A) = \frac{P(H_k)P(A \vee H_k)}{\sum P(H_i)P(A \vee H_i)}$

12. Установите соответствие между числовой характеристикой СВ и её  
формулой для дискретного случая:



Математическое ожидание  $E[X] | A. \sum_i (x_i - E[X])^2 p_i$

Дисперсия  $D[X] | B. \sum_i x_i p_i$

Среднее квадратическое отклонение  $\sigma_x | B. \sqrt{D[X]}$

13. Установите соответствие между распределением и его типичной областью применения:

Биномиальное | А. Число отказов в системе за фиксированный период при низкой интенсивности

Пуассона | Б. Количество «орлов» при  $n$  подбрасываниях монеты

Нормальное | В. Ошибки измерений, рост людей, погрешности приборов

14. Установите соответствие между предельной теоремой и её основным утверждением:

Теорема Бернулли (ЗБЧ) | А. Относительная частота события сходится по вероятности к его вероятности

Неравенство Чебышева | Б.  $P(|X - E[X]| \geq \varepsilon) \leq \frac{D[X]}{\varepsilon^2}$

Интегральная теорема Муавра-Лапласа | В. Вероятность  $k$  успехов в  $n$  испытаниях аппроксимируется функцией Лапласа

15. Установите соответствие между свойством функции распределения  $F(x) = P(X < x)$  и его формулировкой:

Монотонность | А.  $\lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0, \lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1$

Нормировка на бесконечности | Б.  $F(x_2) \geq F(x_1)$  при  $x_2 > x_1$

Вероятность попадания в интервал | В.  $P(a \leq X < b) = F(b) - F(a)$

### Задания открытого типа (16–25)

16. Сформулируйте три аксиомы Колмогорова, лежащие в основе аксиоматического определения вероятности.

17. Запишите формулу Байеса и объясните её практический смысл (пересчёт априорных вероятностей гипотез на основе появившегося события).

18. Перечислите основные свойства математического ожидания и дисперсии. Как меняется  $D[X]$  при умножении случайной величины на константу  $c$ ?

19. Запишите формулу вероятности  $k$  успехов в схеме Бернулли. Чему равны  $E[X]$  и  $D[X]$  для биномиального распределения?

20. Запишите плотность вероятности нормального распределения  $N(\mu, \sigma^2)$ . Объясните геометрический смысл параметров  $\mu$  и  $\sigma$  и сформулируйте правило трёх сигм.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

21. Сформулируйте закон больших чисел в форме Чебышева. Каково его практическое значение для обработки результатов измерений?
22. Сформулируйте центральную предельную теорему (в форме Линдберга или Ляпунова). Почему она важна для статистического вывода?
23. В чём заключается разница между несовместными и независимыми событиями? Приведите примеры и запишите условия для каждого случая.
24. Дайте определение функции распределения случайной величины  $F(x)$ . Перечислите её основные свойства и поясните, как с её помощью находится вероятность попадания СВ в интервал.
25. Что такое пуассоновский поток событий? Запишите распределение Пуассона, укажите его параметры и область рационального применения.

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
<b>Задания закрытого типа (1–10)</b>		
1	$P(A) = \frac{\text{число благоприятных исходов}}{\text{общее число равновозможных исходов}}$	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
2	в) $P(A \cap B) = P(A)P(B)$	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
3	б) $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i)P(A \vee H_i)$	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
4	в) $E[X] + E[Y]$ всегда	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
5	а) $D[X] = E[X^2] - (E[X])^2$	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		<b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
6	в) Биномиальным	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
7	в) $x = \mu$	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
8	б) математическому ожиданию	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
9	в) стандартному нормальному	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
10	а) Пуассона	<b>1 балл:</b> выбран верный вариант. <b>0 баллов:</b> выбран неверный вариант.
<b>Задания на соответствие (11–15)</b>		
11	1-А, 2-Б, 3-В	<b>2 балла:</b> все пары сопоставлены верно. <b>1 балл:</b> допущена одна ошибка. <b>0 баллов:</b> две и более ошибок.
12	1-Б, 2-А, 3-В	<b>2 балла:</b> все пары сопоставлены верно. <b>1 балл:</b> допущена одна ошибка. <b>0 баллов:</b> две и



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

13	1-Б, 2-А, 3-В	более ошибок. <b>2 балла:</b> все пары сопоставлены верно. <b>1 балл:</b> допущена одна ошибка. <b>0 баллов:</b> две и более ошибок.
14	1-А, 2-Б, 3-В	<b>2 балла:</b> все пары сопоставлены верно. <b>1 балл:</b> допущена одна ошибка. <b>0 баллов:</b> две и более ошибок.
15	1-Б, 2-А, 3-В	<b>2 балла:</b> все пары сопоставлены верно. <b>1 балл:</b> допущена одна ошибка. <b>0 баллов:</b> две и более ошибок.
<b>Задания открытого типа (16–25)</b>		
16	1) $P(A) \geq 0$ ; 2) $P(\Omega) = 1$ ; 3) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ для несовместных $A, B$ .	<b>2 балла:</b> перечислены все три аксиомы с корректной формулировкой. <b>1 балл:</b> перечислены 1–2 аксиомы. <b>0 баллов:</b> ответ неверен или отсутствует.
17	$P(H_k \vee A) = \frac{P(H_k)P(A \vee H_k)}{\sum P(H_i)P(A \vee H_i)}$ пересчитать априорные вероятности гипотез $P(H_k)$ на апостериорные $P(H_k \vee A)$ после наступления события $A$ .	<b>2 балла:</b> формула верна, смысл объяснён корректно. <b>1 балл:</b> только формула или только смысл. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

18	$E[c] = c, E[cX] = cE[X], E[X+Y] = E[X] + E[Y].$ $D[c] = 0, D[cX] = c^2 D[X], D[X+Y] = D[X] + D[Y]$ (при независимости).	<b>2 балла:</b> перечислены свойства для $E$ и $D$ , верно указано правило для константы. <b>1 балл:</b> упущены свойства или ошибка в правиле для $c$ . <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
19	$P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}. E[X] = np, D[X] = npq$ ( $q = 1 - p$ ).	<b>2 балла:</b> формула Бернулли, мат. ожидание и дисперсия указаны верно. <b>1 балл:</b> указана только формула или только характеристики. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
20	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$ . $\mu$ — центр симметрии (мат. ожидание), $\sigma$ — мера рассеивания. Правило $3\sigma$ : $P( X - \mu  < 3\sigma) \approx 0.9973$ .	<b>2 балла:</b> формула верна, параметры и правило $3\sigma$ объяснены. <b>1 балл:</b> формула верна, объяснение неполное. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
21	$P\left(\left \frac{1}{n}\sum X_i - a\right  < \varepsilon\right) \rightarrow 1$ при $n \rightarrow \infty$ , где $a = E[X_i]$ . Значение: при большом числе измерений среднее арифметическое мало отличается от истинного значения.	<b>2 балла:</b> формулировка теоремы верна, практическое значение раскрыто. <b>1 балл:</b> только формулировка или только значение. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
22	Сумма независимых СВ с конечными дисперсиями	<b>2 балла:</b> формулировка верна,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 12 из 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

	при $n \rightarrow \infty$ имеет распределение, близкое к нормальному. Важность: обосновывает применение нормального приближения в статистике независимо от исходного распределения.	объяснена важность для статистики. <b>1 балл:</b> объяснено только одно из двух. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
23	Несовместные: $AB = \emptyset \Rightarrow P(AB) = 0$ . Независимые: $P(AB) = P(A)P(B)$ . Несовместность означает невозможность одновременного наступления, независимость — отсутствие влияния вероятностей. Примеры: выпадение орла/решки (несовместны), броски двух разных монет (независимы).	<b>2 балла:</b> даны определения, формулы и корректные примеры. <b>1 балл:</b> упущены примеры или формулы. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
24	$F(x) = P(X < x)$ . Свойства: $0 \leq F(x) \leq 1$ , неубывающая, непрерывна справа, $\lim_{x \rightarrow -\infty} F(x) = 0$ , $\lim_{x \rightarrow +\infty} F(x) = 1$ . Вероятность: $P(a \leq X < b) = F(b) - F(a)$ .	<b>2 балла:</b> определение верное, перечислены свойства и формула для интервала. <b>1 балл:</b> упущены свойства или формула. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.
25	Поток с независимыми приращениями на непересекающихся интервалах и стационарностью. $P(X = k) = \frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$ . $E[X] = D[X] = \lambda$ . Применяется для редких событий (отказы, звонки, частицы).	<b>2 балла:</b> дано определение потока, формула, характеристики и область применения. <b>1 балл:</b> описано только распределение или только поток. <b>0 баллов:</b> ответ неверен.

Набрано баллов	Процент выполнения	Оценка по 5-балльной шкале	Уровень сформированности ОПК-1
----------------	--------------------	----------------------------	--------------------------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 13 из 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

36–40	90–100%	<b>5 (отлично)</b>	Продвинутый
30–35	75–89%	<b>4 (хорошо)</b>	Базовый
24–29	60–74%	<b>3 (удовлетворительно)</b>	Пороговый
0–23	<60%	<b>2 (неудовлетворительно)</b>	Компетенции не сформированы

### Контрольная работа №1 «Основы теории вероятностей»

I вариант	II вариант
<p><b>Задача 1.</b> В сигнализатор поступают сигналы от двух устройств, причём поступление каждого из сигналов равновероятно в любой момент времени в течение минуты. Моменты поступления сигналов независимы друг от друга. Сигнализатор срабатывает, если разность между моментами поступления сигналов меньше 10 секунд. Найдите вероятность того, что сигнализатор сработает, если каждое из устройств пошлёт по одному сигналу. <b>Ответ:</b> <math>P=11/36</math>.</p> <p><b>Задача 2.</b> Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго — 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков. <b>Ответ:</b> <math>P=0,38</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Брошены две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 3. <b>Ответ:</b> <math>P=1/18</math>.</p> <p><b>Задача 4.</b> В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей — на заводе №2 и 18 деталей — на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9, для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того,</p>	<p><b>Задача 1.</b> Двое условились встретиться в определённом месте, договорившись только о том, что каждый является туда в любой момент времени между 12 и 13 ч. и ждёт в течение 15 минут. Если партнёр к этому времени ещё не пришёл или уже успел покинуть установленное место, встреча не состоится. Найти вероятность того, что встреча состоится. <b>Ответ:</b> <math>P=7/16</math>.</p> <p><b>Задача 2.</b> Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор. <b>Ответ:</b> <math>P=0,14</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Брошены две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков равна 10. <b>Ответ:</b> <math>P=1/12</math>.</p> <p><b>Задача 4.</b> В пирамиде пять винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведёт один выстрел из наудачу взятой винтовки.</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 14 из 21	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

<p>что наудачу выбранная деталь окажется отличного качества. <b>Ответ:</b> <math>P=0,78</math>. <b>Задача 5.</b> В пирамиде 10 винтовок, из которых 4 снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,8. Стрелок поразил мишень из наудачу взятой винтовки. Что вероятнее: стрелок стрелял из винтовки с оптическим прицелом или без него? <b>Ответ:</b> вероятнее, что винтовка была без оптического прицела.</p>	<p><b>Ответ:</b> <math>P=0,85</math>. <b>Задача 5.</b> Число грузовых машин, проезжающих по шоссе, на котором стоит бензоколонка, относится к числу легковых машин, проезжающих по тому же шоссе как 3:2. Вероятность того, что будет заправляться грузовая машина, равна 0,1; для легковой машины эта вероятность равна 0,2. К бензоколонке подъехала для заправки машина. Найти вероятность того, что это грузовая машина. <b>Ответ:</b> <math>P=3/7</math>.</p>
--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

##### **4.1. Порядок проведения и содержание оценочных средств промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 5 семестре. Экзамен проходит в два этапа.

На первом этапе студент письменно решает одну задачу и отвечает на два вопроса из выбранного случайным образом билета. Во время выполнения можно использовать справочные материалы. Время выполнения – 40 минут.

На втором этапе студент отвечает устно на вопросы из билета. Продолжительность – 10 минут.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой вопросов к экзамену и типовыми задачами.

##### **База вопросов**

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов/	Код контроли-
-------	----------------------	-------------------	---------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 15 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		правильный ответ*	руемой компе- тенции
<i>Раздел 1. Основы теории вероятностей</i>			
1	Применение вероятностных методов в науке. Классическое определение вероятности, урновые схемы. Конечные вероятностные пространства. Условная вероятность. Независимость событий.	[Л 1.2], с.16-45	ОПК-1
2	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания Бернулли.	[Л 1.2], с.53-56	
3	Аксиоматика А.Н. Колмогорова. Вероятностное пространство, - алгебра событий. Вероятность и ее свойства.	[Л 1.2], с.56-60	ОПК-1
<i>Раздел 2. Случайные величины, распределение вероятностей</i>			
4	Случайные величины. Функции распределения случайных величин. Абсолютно непрерывные, дискретные и сингулярные случайные величины. Плотность распределения. Равномерное распределение.	[Л 1.2], с.87-91, 106-114, 152-154	ОПК-1
5	Функции распределения, связанные с испытаниями Бернулли. Биномиальное и геометрическое распределения.	[Л 1.2], с.141-145, 148-150	ОПК-1
6	Теорема Пуассона.	[Л 1.2], с.145-148	ОПК-1
7	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Нормальное распределение.	[Л 1.2], с.72-78	ОПК-1
8	Совместное распределение. Функция распределения. Независимость случайных величин.	[Л 1.2], с.192-195	ОПК-1
9	Двумерное нормальное распределение. Эллипсы равной вероятности.	[Л 1.2], с.202-207	ОПК-1
10	Распределение функции случайной величины.	[Л 1.2], с.207-213	ОПК-1
11	Функция распределения двух случайных величин. Распределение Симпсона. Композиция законов распределения. Формула свертки.	[Л 1.2], с.211-212	ОПК-1
12	Распределение суммы нормально распределенных случайных величин.	[Л 1.2], с.169	ОПК-1
13	Распределение хи-квадрат.	[Л 1.2], с.169-170	ОПК-1
14	Распределение частного двух независимых случайных величин. Обобщение формулы с помощью интеграла Стильтеса.	[Л 2.3], с.106	ОПК-1
15	Распределение Стюдента.	[Л 1.2], с.170	ОПК-1
16	Распределение Фишера-Снедекора.	[Л 1.2],	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 16 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

		с.171	
17	Интеграл Стильеса. Определение и свойства.	[Л 2.3], с.106	ОПК-1
18	Математическое ожидание. Определение и свойства. Существование математического ожидания. Примеры для различных распределений.	[Л 1.2], с.94-98	ОПК-1
19	Дисперсия случайных величин, определение и свойства. Примеры для различных распределений.	[Л 1.2], с.98-103	ОПК-1
20	Ковариация, корреляция случайных величин и их свойства. Дисперсия суммы и разности двух случайных величин.	[Л 1.2], с.195-202	ОПК-1
<i>Раздел 3. Последовательности случайных величин</i>			
21	Неравенства Маркова и Чебышева. Сходимость последовательностей случайных величин по вероятности. Закон больших чисел в форме Чебышева. Теорема Бернулли.	[Л 1.2], с.218-231	ОПК-1
22	Необходимое и достаточное условие существования закона больших чисел.	[Л 1.2], с.218-231	ОПК-1
23	Неравенство Колмогорова.	[Л 2.3], с.182-183	ОПК-1
24	Усиленный закон больших чисел Колмогорова.	[Л 2.3], с.185-187	ОПК-1
25	Необходимое и достаточное условие существования усиленного закона больших чисел.	[Л 2.3], с.185-187	ОПК-1
<i>Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей</i>			
26	Теоретическая и эмпирическая функции распределения. Виды сходимости: сходимость почти всюду, сходимость в среднем, сходимость по распределению, связь между ними.	[Л 2.3], с.174-181	ОПК-1
27	Лемма о сходимости по вероятности. Лемма Бореля.	[Л 2.3], с.174-181	ОПК-1
28	Лемма о вероятности совместных событий. Лемма о достоверности совместных событий.	[Л 2.3], с.174-181	ОПК-1

\* Правильный ответ приведен на указанной странице в указанном источнике из списка литературы в РПД.

#### Перечень типовых задач

№ п/п	Формулировка задачи	Решение/ответ	Код контролируемой компетенции
1	Среди трёх игральные кости одна фальшивая. На фальшивой кости шестёрка появляется с вероятностью $1/3$ . Бросили две кости, выпало две шестёрки. Какова вероятность того, что среди брошенных костей была фальшивая?	4/5	ОПК-1
2	Охотник, имеющий 4 патрона, стреляет по дичи до первого попадания или до израсходования всех патронов. Вероятность	Закон распределения:	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 17 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	попадания при первом выстреле равна 0,6 , при каждом следующем выстреле — уменьшается на 0,1. Необходимо: а) составить закон распределения числа патронов, израсходованных охотником. б) найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.	<table><tr><td>x</td><td>p</td></tr><tr><td>1</td><td>0,6</td></tr><tr><td>2</td><td>0,2</td></tr><tr><td>3</td><td>0,08</td></tr><tr><td>4</td><td>0,12</td></tr></table> $Mx=1,72$ $Dx=1,0816$	x	p	1	0,6	2	0,2	3	0,08	4	0,12	
x	p												
1	0,6												
2	0,2												
3	0,08												
4	0,12												
3	Отделение банка обслуживает в среднем 100 клиентов в день. Оценить вероятность того, что сегодня в отделении банка будет обслужено а) более 300 клиентов. б) не более 150 клиентов.	а) $P \leq 1/3$ б) $P \geq 1/3$	ОПК-1										
4	Сколько нужно произвести измерений, чтобы с вероятностью, равной 0,9973, утверждать, что погрешность средней арифметической результатов этих измерений не превысит 0,01, если измерение характеризуется средним квадратическим отклонением, равным 0,03 ?	$N \geq 3333$	ОПК-1										



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 18 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### Образец билета к экзамену:

**ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики**

Направление «Прикладная математика и информатика»

Дисциплина «Теория вероятностей»

### Экзаменационный билет №5

1. Функции распределения, связанные с испытаниями Бернулли. Биномиальное и геометрическое распределения.
2. Дисперсия случайных величин, определение и свойства. Примеры для различных распределений.
3. Вероятность поломки в течение дня у каждого из трёх работающих самосвалов равна соответственно 0,25; 0,30 и 0,15. Какова вероятность того, что в течение дня
  - а) все самосвалы выйдут из строя.
  - б) хотя бы один самосвал выйдет из строя.
  - в) ровно один самосвал выйдет из строя.

Преподаватель

А.С.Воронин

Зав. кафедрой прикладной математики

Е.В. Дутикова

### 4.2. Критерии оценивания компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-1	<i>Знает</i> Классическую модель вероятностей, вероятности сложных событий, аксиоматику А.Н.Колмогорова, формулу нормального и равномерного распределений, числовые характеристики распределений, моменты случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную теорему	Свободно оперирует понятиями, терминами, точно формулирует определения и теоремы, понимает взаимосвязь между понятиями; знает классическую модель вероятностей, аксиоматику А.Н.Колмогорова, формулу нормального и равномерного распределений, числовые характеристики распределений,	Уверенно оперирует понятиями, терминами, формулирует определения и теоремы, понимает взаимосвязь между понятиями; знает классическую модель вероятностей, формулу нормального и равномерного распределений, числовые характеристики рас-	Частично владеет понятиями, терминами, ошибочно формулирует некоторые определения и теоремы, не четко понимает взаимосвязь между понятиями; частично знает классическую модель вероятностей, формулу нормального и равномерного рас-	Не владеет понятиями, терминами, ошибочно формулирует или не формулирует определения и теоремы, не понимает взаимосвязь между понятиями; не знает классическую модель вероятностей, формулу нормального и равномерного распределений, числовые характеристики распределений, моменты случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную теорему



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 19 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

	моменты случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную теорему	пределений, моменты случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную теорему	пределений, числовые характеристики распределений, моменты случайных величин, закон больших чисел, центральную предельную теорему	
<i>Умеет</i> вычислять условную вероятность, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса, вычислять математическое ожидание и дисперсию случайных величин, моду и медиану.	Применяет теорию для решения задач, может обосновать решение; умеет вычислять условную вероятность, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса, вычислять математическое ожидание и дисперсию случайных величин, моду и медиану.	Применяет теорию для решения задач, может обосновать решение; решает некоторые задачи на условную вероятность, формулу полной вероятности и формулу Байеса, математическое ожидание и дисперсию случайных величин, моду и медиану.	Затрудняется в применении теории для решения задач, задачи решает, но не может обосновать решение; решает с подсказкой некоторые задачи на условную вероятность, формулу полной вероятности и формулу Байеса, математическое ожидание и дисперсию случайных величин, моду и медиану.	Не может применять теорию для решения задач, не может обосновать решение или решить задачу; не умеет вычислять условную вероятность, применять формулу полной вероятности и формулу Байеса, вычислять математическое ожидание и дисперсию случайных величин, моду и медиану.
<i>Владеет</i> навыками работы с дискретными и непрерывными случайными величинами.	Решает задачи на доказательство утверждений, знает доказательство основных теорем; уверенно решает задачи теории вероятностей	Решает некоторые задачи на доказательство утверждений, знает доказательство некоторых теорем; решает некоторые задачи теории вероятностей	Не решает задачи на доказательство утверждений, не знает доказательство основных теорем; слабо владеет навыками решения задачи теории вероятностей	Не решает задачи на доказательство утверждений, не знает доказательство основных теорем; не владеет навыками решения задачи теории вероятностей

#### 4.3. Критерии оценивания экзамена

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается положительно с выставлением оценки **«отлично»** в следующем случае: студент обнаруживает безупречное знание и понимание основных положений учебного материала, умеет решать задачи, применять полученные знания на практике

Оценка **«хорошо»** выставляется в следующем случае: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, возможно, допускает неточности и несущественные



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

ошибки в определении понятий, формулировке положений, не допускает или допускает незначительные ошибки в решении задач.

Оценка **«удовлетворительно»** за письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда: студент обнаруживает пробелы в знаниях и понимании основных положений учебного материала, допускает ошибки в определении понятий, формулировке положений, в решении задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** за письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда: студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает существенные ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов.

#### 4.4. **Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций**

<b>Уровень освоения компетенций</b>	<b>Оценка</b>
Продвинутый	отлично
Базовый	хорошо
Пороговый	удовлетворительно
компетенции не сформированы	неудовлетворительно

#### **Уровни формирования компетенций:**

##### 1. Пороговый уровень:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание базовых терминов, основных понятий и теорем теории вероятностей;
- студент способен давать ответы на теоретические вопросы дисциплины, использовать базовые термины; решать основные задачи теории вероятностей.

##### 2. Базовый уровень:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется понимание определений и теорем теории вероятностей с доказательствами;
- студент способен решать более сложные задачи теории вероятностей, умеет доказывать основные положения теории.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)  
Миасский филиал  
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теория вероятностей»  
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 21 из 21

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

### 3. Продвинутый уровень:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются знание системы терминов, межпредметные связи; понимание доказательств основных теорем теории вероятностей;
- студент способен использовать систему научных понятий теории вероятностей, решать задачи на доказательство утверждений теории вероятностей, применять теоретические положения для решения практических задач теории вероятностей.