

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.09.2025 11:11:17  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8327323



МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Практикум по теории вероятностей» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 1

Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
**Практикум по теории вероятностей**

Направление подготовки (специальность)  
**02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

Направленность (профиль)  
**«Математические и компьютерные методы  
в фундаментальных и прикладных исследованиях»**

Присваиваемая квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Челябинск, 2025 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	3
2. Перечень формируемых компетенций .....	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 .....	9
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации .....	9
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств .....	9
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	9



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Практикум по теории вероятностей» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях»  
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Направленность: Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях.

Дисциплина: Практикум по теории вероятностей.

Семестры: 5.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Практикум по теории вероятностей» направлено на формирование компетенций, приведённых в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Имеет представление о правилах и принципах деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения. УК-4.3. Имеет навыки делового общения на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• правила и принципы деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения.</li></ul> Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками делового общения на государственном языке Российской Федерации.</li></ul>
ПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, при проведении научно-исследовательских разработок	ПК-1.1. Обладает знаниями об основных методах проведения научно-исследовательских разработок; о способах планирования и организации исследований. ПК-1.2. Демонстрирует умения: проводить поиск, изучение и обобщение научного	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• обладать базовыми знаниями, полученными в области обобщенных функций.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований.</li></ul> Владеть:



Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		опыта в соответствующей области исследований; определять цели и задачи планируемых исследований и разработок; проводить исследование, составлять его описание, формулировать выводы по полученным результатам. ПК-1.3. Имеет практический опыт (навыки): проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью; составления отчетов по теме и по результатам проведенных научно-исследовательских разработок.	<ul style="list-style-type: none"><li>• навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью.</li></ul>



### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. 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	<p>УК-4</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• правила и принципы деловой устной и письменной коммуникации на государственном языке Российской Федерации.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, использовать методы и навыки делового общения.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками делового общения на государственном языке Российской Федерации.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Вероятностные схемы.</li><li>– Условная вероятность</li><li>– Случайные величины</li><li>– Случайные векторы</li></ul>	Контрольная работа	Теоретические вопросы к экзамену
2	<p>ПК-1</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• обладать базовыми знаниями, полученными в области обобщенных функций.</li></ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• проводить поиск, изучение и обобщение научного опыта в соответствующей области исследований.</li></ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками проведения научных исследований в соответствии с поставленной целью.</li></ul>			



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

Дисциплиной предусмотрены контрольные работы по темам "Вероятностные схемы. Условная вероятность", "Случайные величины" и "Случайные векторы".

Примерные варианты контрольных работ.

Контрольная работа № 1

1. В первой корзине 5 белых шаров, 4 черных, во второй – 3 белых, 5 черных. Из первой корзины наугад достают два шара и помещают во вторую. Какова вероятность, что выбранный случайным образом из второй корзины шар окажется белым? (4 балла)
2. Три стрелка одновременно стреляют по мишени. Вероятность попадания первого равна 0,6, второго – 0,7, третьего – 0,9. Найти вероятность, что промазал третий, если выяснилось, что попали только двое. (4 балла)
3. Колода в 52 карты произвольным образом делится пополам. Найти вероятность, что все тузы собрались в одной половине. (4 балла)
4. На карточках написаны буквы К, З, А, Н, А. После перемешивания карточки выкладывают в ряд слева направо. С какой вероятностью получится слово КАЗАН? (3 балла)

Контрольная работа №2

1. На 10 тысяч комаров в среднем один – малярийный. Какова вероятность, что среди 20 тысяч комаров окажется не менее 2 малярийных комаров? (3 балла)
2. Бросается кубик 600 раз. Найти вероятность, что шестерка выпала не более 103 раз. (3 балла)
3. Две точки независимо друг от друга выбираются на отрезке  $[0,1]$ . Найти вероятность того, что произведение координат точек будет больше 0.4. (4 балла)

Контрольная работа № 3

1. Производятся многократные испытания элемента на надежность до тех пор, пока он не откажет. Найти а) матожидание случайной величины  $X$  – числа опытов, которые надо произвести, б) дисперсию этой случайной величины. Вероятность отказа элемента в каждом опыте равна 0,1. (10 баллов)

Контрольная работа № 4

1. Плотность случайной величины  $\xi$ , равна
$$p_{\xi}(x) = \begin{cases} a \sin x, & x \in [0, \pi], \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$
  - а) Найти константу  $a$ , матожидание  $\xi$ , дисперсию  $\xi$ , функцию распределения  $\xi$ . Построить график функции распределения и плотности. (5 баллов)
  - б) Найти  $P\left\{\frac{\pi}{4} < \xi < 1\right\}$ . (2 балла)
  - с) Найти  $M \cos \xi$ . (3 балла)
2. Найти плотность распределения случайной величины  $\eta = \exp \xi$ , если  $\xi$  имеет показательное с параметром 2 распределение. (5 баллов)



### Контрольная работа № 5

1. Пусть  $\xi$  и  $\eta$  - независимые случайные величины, распределенные по показательному закону с параметром  $\lambda = 2$ . Вычислить плотность суммы  $\xi + \eta$ . (10 баллов)
2. Задана функция распределения двумерной случайной величины  
$$F(x, y) = \begin{cases} \sin x \sin y, & 0 \leq x \leq \pi/2, 0 \leq y \leq \pi/2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } y < 0 \end{cases}$$
  - Найти вероятность попадания случайной точки  $(X, Y)$  в прямоугольник, ограниченный прямыми  $x=0, x=\pi/4, y=\pi/6, y=\pi/3$ . Являются ли  $\xi$  и  $\eta$  независимыми? (5 баллов)
3. По заданному двумерному дискретному распределению  $\xi$  и  $\eta$  найти распределение каждой из компонент, ковариацию  $\xi$  и  $\eta$ , найти распределение случайного вектора  $(\xi + \eta, \xi - \eta)$ . (5 баллов)

### Дополнительная контрольная работа

1. На карточках написаны буквы К, З, А, Н, А. После перемешивания карточки выкладывают в ряд слева направо. С какой вероятностью получится слово КАЗАН? (4 балла)
2. Бросается кубик 600 раз. Найти вероятность, что шестерка выпала не более 103 раз. (4 балла)
3. Производятся многократные испытания элемента на надежность до тех пор, пока он не откажет. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$  – числа опытов, которые надо произвести. (4 балла)
4. Найти плотность распределения случайной величины  $\eta = \exp \xi$ , если  $\xi$  имеет показательное с параметром 2 распределение. (4 балла)
5. Пусть  $\xi$  и  $\eta$  - независимые случайные величины, распределенные по показательному закону с параметром  $\lambda = 2$ . Вычислить плотность суммы  $\xi + \eta$ . (4 балла)

### Перечень вопросов к экзамену

1. Вероятностное пространство.
2. Классическая вероятность.
3. Геометрическая вероятность.
4. Условная вероятность.
5. Независимые события.
6. Схема Бернулли.
7. Предельные теоремы.
8. Случайные величины.
9. Дискретные и абсолютно непрерывные распределения.
10. Функция распределения, свойства.
11. Числовые характеристики случайных величин.
12. Случайные векторы, независимость случайных величин.
13. Центральная предельная теорема.
14. Законы больших чисел.



#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Продолжительность экзамена – 90 минут. За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 5 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 5 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Максимальное количество баллов за экзамен – 20.

##### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Оценивание ответа на экзамене.

Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
90% - 100%	76% - 89%	60% - 75%	0% - 60%
Обучающийся последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, приводит недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.	Обучающийся не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

##### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации, в том числе посещаемость (максимум 10 баллов) и активная работа на паре (максимум 10 баллов). Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации, и переводятся проценты (максимум 80 баллов = 100 %):

Оценка "Неудовлетворительно" выставляется за 59 и менее %.

За 60-75 % оценка - "Удовлетворительно" (базовый уровень)

За 76-89 % оценка - "Хорошо" (средний уровень)

За 90-100 % оценка - "Отлично" (высокий уровень)



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

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: формируются навыки устанавливать связи между различными понятиями и с другими областями математики, навыки доказывать теоремы, навыки систематизации данных, необходимых для приложения полученных знаний в различных областях.

- студент способен дать полное представление об основных понятиях теории вероятностей, использовать математический язык, способен решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы, формулировать собственные выводы.

2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание связи между различными понятиями и с другими областями математики, навыки доказывать теоремы;

- студент способен использовать математический язык, способен решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы.

- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».

3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных понятий и теорем теории вероятностей, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности;

- студент способен решать базовые задачи. Количество правильных ответов – не менее 50%.

4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.

