Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра высшей математики

Паспорт экзамена

по дисциплине «Специальные главы математики», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам.

Структура экзаменационного билета в четвертом семестре

1-2. Теоретические вопросы

3-7. Задачи (тема:«Теория вероятностей»)

8. Задача (тема:«Элементы математической статистики»)

В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов, закрепленных за дисциплиной.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № 1
к экзамену по дисциплине «Специальные главы математического анализа»

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
2. Свойства функции распределения случайной величины.
3. В корзине 3 зеленых, 2 желтых и 2 красных яблока. Случайным образом (без возвращения) выбирают 2 яблока. Какова вероятность того, что ровно одно из них — красное?
4. Игральную кость бросают до первого выпадения «шестерки». Какова вероятность того, что для этого потребуется более трех подбрасываний?
5. Случайная величина X имеет абсолютно непрерывное распределение с плотностью
$$f(x) = \begin{cases} \frac{3x^2}{7}, & x \in (1;2); \\ 0, & x \notin (1;2). \end{cases}$$
Найти EX, DX и вероятность $\mathbf{P}(0 < X < \frac{3}{2})$.
6. Случайная величина X имеет абсолютно непрерывное распределение с плотностью
$$f(x) = \begin{cases} \frac{2}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, & x > 0; \\ 0, & x \leqslant 0. \end{cases}$$
Найти $E(X^2)$, выразив интеграл через гамма-функцию Эйлера.

7. Случайный вектор (X, Y) имеет дискретное распределение, заданное таблицей:

	$Y=-1$	$Y=2$
$X=1$	0	$1/3$
$X=4$	$2/3$	0

Найти коэффициент корреляции $\rho(X, Y)$.

8. Найти оценку параметра $\theta > 0$ распределения случайной величины X с плотностью

$$f_\theta(x) = \begin{cases} \frac{2\theta^2}{x^3}, & x \geqslant \theta; \\ 0, & x < \theta \end{cases}$$

по первому моменту. Почему не существует оценка для θ по второму моменту?

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент знает формулировки основных понятий, теорем, их доказательства, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы и способен обосновать выбор метода решения задачи. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 36 *до* 40 *баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент знает формулировки основных понятий и теорем, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, не допускает существенных ошибок при решении задачи . Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 26 до 35 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент знает определения основных понятий, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, приведены основные формулы для расчетов, но при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные . Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 20 *до 25 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Компетенции и соотнесенные с ними индикаторы, закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *менее* 20 *баллов.*

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. **Вопросы к** экзамену **по дисциплине «**Специальные главы математического анализа**»**

Случайные события.

1. Аксиомы вероятности. Свойства вероятности.
2. Элементы комбинаторики. Сочетания и размещения с возвращением и без возвращения.
3. Условная вероятность. Независимые события.
4. Формулы полной вероятности и Байеса.
5. Формулы Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли.

Случайные величины.

1. Функция распределения случайной величины. Свойства.
2. Дискретные распределения. Примеры.
3. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
4. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства.
5. Геометрическое распределение.
6. Распределение Пуассона.
7. Абсолютно непрерывные распределения. Свойства плотности и функции распределения.
8. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины с абсолютно непрерывным распределением, свойства.
9. Функции от случайных величин. Нахождение плотности распределения случайной величины $Y = \varphi(X)$ в случае, когда известна плотность распределения случайной величины X.
10. Равномерное распределение.
11. Показательное распределение.
12. Нормальное распределение.
13. Гамма-распределение.
14. Дискретные случайные векторы. Свойства. Независимость дискретных случайных величин.
15. Ковариация дискретных случайных величин, свойства.
16. Коэффициент корреляции случайных величин, свойства.
17. Случайные векторы (X, Y) с абсолютно непрерывным распределением. Нахождение одномерных плотностей распределения случайных величин X и Y.
18. Независимость случайных величин с абсолютно непрерывным распределением.
19. Ковариация случайных величин с абслолютно непрерывным распределением, свойства.
20. Формула для плотности суммы двух независимых случайных величин с абсолютно непрерывным распределением.
21. Двумерное нормальное распределение.
22. Распределение суммы независимых нормально распределенных случайных величин.
23. Распределение суммы независимых случайных величин, имеющих гамма-распределение.
24. Распределение хи-квадрат.
25. Неравенство Чебышева.
26. Сходимость случайных величин по вероятности и почти наверное.
27. Закон больших чисел Чебышева. Усиленный закон больших чисел (без док.).

28. Центральная предельная теорема (без док.). Интегральная теорема Муавра — Лапласа.
29. Теорема Пуассона.

Математическая статистика.

1. Основные понятия математической статистики. Выборка, вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Выборочное среднее, выборочные моменты, выборочная дисперсия.
2. Точечные оценки неизвестных параметров. Свойства оценок: состоятельность, несмещенность. Примеры.
3. Метод моментов.
4. Метод максимального правдоподобия.
5. Доверительные интервалы. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения.
6. Асимптотические доверительные интервалы. Примеры.
7. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Ошибки 0 и 1 рода. Статистика критерия. Критическое множество. Реально достигаемый уровень значимости.
8. Критерий согласия χ^2 Пирсона.