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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в комбинированной форме: письменная подготовка (90 минут) с использованием конспекта лекций и устное собеседование. Билет формируется по следующему правилу:
первый вопрос выбирается из диапазонов вопросов 1–7, второй вопрос из диапазонов вопросов 8–19 (список вопросов приведен ниже) и четырех задач (по одной задаче из каждой из 4 тем).
В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

В случае пересдачи экзамена (исправление оценки неудовлетворительно) используется тест, разработанный в системе DiTest. Студенты выполняют задания с использованием личных паролей в терминальном классе ИДО НГТУ, решения оформляются на листах, в систему тестирования вводятся ответы. Задание с неправильным ответом может быть оценено преподавателем, если в представленном на листе решении содержатся незначительные ошибки. Продолжительность теста 90 минут, тест формируется по следующему правилу: производится случайная выборка 10 заданий по одному из банка задач.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет №_____
к экзамену по дисциплине «Специальные главы высшей математики»

1. Условная вероятность. Независимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
2. Задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
3. Задачи

Утверждаю: зав. кафедрой ____ профессор Селезнев В. А.

Образец задач к экзаменационному билету

1. Вероятность появления события А хотя бы один раз в 5 независимых опытах равна 0,9. Какова вероятность появления события А в одном опыте, если при каждом опыте эта вероятность одинакова?
2. В круг радиуса R вписан правильный треугольник. Внутрь круга наудачу брошены четыре точки. Найти вероятность того, что одна точка попадёт внутрь треугольника и по одной точке попадёт на каждый «малый» сегмент.
3. А говорит правду в 3 случаях из 4, а В – в 4 случаях из 5. Из урны, в которой было 9 разноцветных шаров, в том числе и белый, вынули один шар. А и В посмотрели на него и оба сказали, что шар белый. Найти вероятность того, что они сказали правду
4. Если в среднем левши составляют 1%, каковы шансы на то, что среди 200 человек окажется от 4 до 8 левшей.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задач). Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 27 до 34 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 20 до 26 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции 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 высшей математики**»**

1. Комбинаторика. Перестановки. Размещения. Сочетания.
2. Основные понятия ТВ: событие, операции над событиями, виды событий.
3. Вероятность (статистическая, классическая, геометрическая) и ее свойства.
4. Условная вероятность. Независимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
6. Последовательность независимых событий. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число появлений события.
7. Предельные теоремы в схеме Бернулли (Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа).
8. Случайная величина. Ряд распределения. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.
9. Случайная величина. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
10. Числовые характеристики случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Мода, медиана.
11. Примеры распределений дискретных случайных величин (биномиальное, геометрическое, Пуассона).
12. Примеры распределений непрерывных случайных величин (равномерное, показательное, нормальное).
13. Нормальное распределение. Вероятность попадания в заданный интервал, вероятность заданного отклонения. Правило 3-х сигм.
14. Предельные теоремы ТВ: неравенство Чебышева, ЗБЧ и ЦПТ. Сходимость по вероятности.
15. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения системы СВ. Свойства.
16. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух СВ. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
17. Основные задачи и понятия математической статистики. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
18. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. Точечная оценка математического ожидания. Точечная оценка дисперсии. Исправленная оценка дисперсии.
19. Задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.

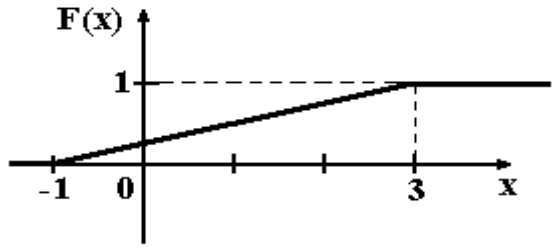
Список задач для экзамена по дисциплине «Специальные главы высшей математики»

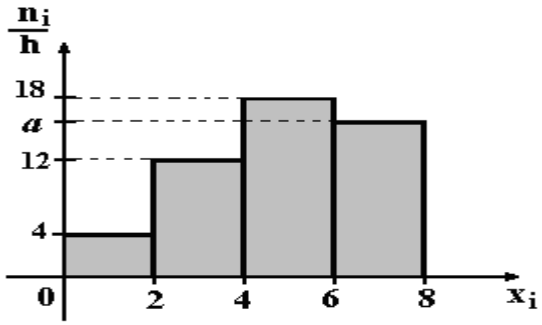
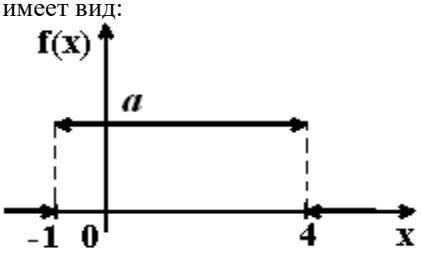
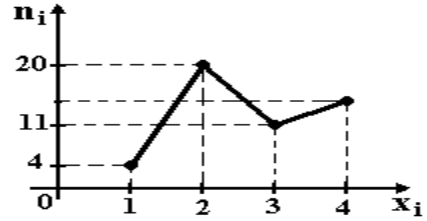
1. Задачи на применение формул комбинаторики, вычисление перестановок, сочетаний, размещений.
2. Задачи - выразить сложное событие через элементарные события, применяя правила операций над событиями.
3. Вычисление классической и геометрической вероятностей.
4. Применение формул сложения и умножения вероятностей. Использование формул полной вероятности и формулы Байеса.
5. Задачи на использование схемы Бернулли.

6. Задачи на составление ряда распределения дискретной случайной величины.
7. Вычисление числовых характеристик дискретной и непрерывной случайной величин.
8. Построение графиков функции распределения и плотности распределения для непрерывных случайных величин.
9. Вычисление условных распределений для двумерной случайной величины.
10. Построение вариационного ряда, полигона и гистограммы по заданной выборке, построение точечных оценок параметров генеральной совокупности.
11. Построение доверительных интервалов для нормально распределенной случайной величины.

1. **Примерный тест для** экзамена

Утверждаю:
Зав. кафедрой ____ _____ ФИО
«____» _____ 20_ г.

	ВАРИАНТ №1		
1	Количество перестановок букв в слове “*зачет*” равно…	1) 20 2) 24 3) 120 4) 5	
2	Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет ***не менее пяти очков***, равна…	1) $1/6$ 2) $5/6$ 3) $1/2$ 4) $1/3$	
3	По оценкам экспертов вероятности банкротства для двух предприятий, производящих однотипную продукцию, равны 0,1 и 0,15. Тогда вероятность банкротства обоих предприятий равна…	1) 0,15 2) 0,25 3) 0,015 4) 0,765	
4.	Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: X | -1 | 0 | 3 p | 0,1 | 0,3 | 0,6 Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=2X$ равно…	1) 3,7 2) 4 3) 3,8 4) 3,4	
5	График функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид:  Тогда математическое ожидание X равно…	1) 4 2) 1 3) 2 4) 3	
6	По выборке объема n=100 построена гистограмма частот:	1) 15 2) 66 3) 16 4) 15	

	 Тогда значение ***a*** равно…		
7	В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…	1) 3 2) 8 3) 4 4) 13	
8	Если основная гипотеза имеет вид $H_0:\ a=20$, то конкурирующей может быть гипотеза …	1) $H_1: a>20$ 2) $H_1:\ a\geq 10$ 3) $H_1: a\leq 19$ 4) $H_1: a=21$	
9	Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна…	1) 0,9 2) 0,18 3) 0,15 4) 0,28	
10	Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей: X | -1 | 3 p | 0,4 | 0,6 Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно…	1) 2,2 2) 2 3) 1,4 4) 1	
11	График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины ***X*** имеет вид:  Тогда значение ***a*** равно…	1) 0,2 2) 1 3) 0,25 4) 0,33	
12	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50, полигон частот которой имеет вид  Тогда число вариант x_i=4 в выборке равно…	1) 14 2) 50 3) 15 4) 16	
13	Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): ***5, 6, 9, 12***. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…	1) 7 2) 8 3) 8,25 4) 8,5	

14	Из ящика, где находится 15 деталей, пронумерованных от 1 до 15, требуется вынуть 3 детали. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно…	1) $\frac{15!}{3!12!}$ 2) 15! 3) $\frac{15!}{12!}$ 4) 3!	
15	Мода вариационного ряда ***1, 2, 2, 3, 4, 5*** равна…	1) 2 2) 3 3) 5 4) 17	

Критерии оценки теста

• Каждое задание теста оценивается в 1–2 балла.

• Ответ на тест считается **неудовлетворительным,** если студентом не выполнено больше половины заданий из каждой ДЕ. Оценка составляет 0–9 баллов.

• Ответ на тест засчитывается на **пороговом** уровне, если некоторые задачи из каждой ДЕ выполнены с ошибками. Оценка составляет 10–15 баллов

• Ответ на тест засчитывается на **базовом** уровне, если даны правильные ответы на все задания теста, возможны арифметические ошибки. Оценка составляет 16–20 баллов.

• Ответ на тест на **продвинутом** уровне не предусмотрен.