Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт
расчетно-графической работы

по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», 4 семестр

1. **Методика оценки**

В рамках расчетно-графической работы по дисциплине студенты должны решить задания в соответствии с методическими указаниями.

Обязательные структурные части РГР:

- Титульный лист
- Задание
- Решение, теоретическое обоснование решения
- Выводы

Оцениваемые позиции:

- Правильность решения
- Подробность теоретического обоснования
- Аккуратность и грамотность выполнения работы

2. **Критерии оценки**

- Работа считается **не выполненной,** если выполнены не все части РГР, решение формальное, студент не продемонстрировал знание основных определений, оценка составляет менее 0,5 максимального балла, указанного в БРС (табл. 6.1).
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГР выполнены формально: задачи решены с отдельными недочетами, оценка составляет менее 0,6 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, имеются отдельные недочеты в решении, нет достаточного теоретического обоснования оценка составляет менее 0,8 максимального балла.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все задачи решены, оформление отчета соответствует требованиям, продемонстрировано понимание необходимого теоретического материала, оценка составляет 0,8 максимального балла или более.

3. **Шкала оценки**

В общей оценке по дисциплине баллы за РГР учитываются в соответствии с правилами БРС, приведенными в рабочей программе дисциплины (табл. 6.1).

4. **Примерный перечень заданий и тем РГЗ(Р)**

Тема "Система дискретных случайных величин".
Задачи.

1. Дважды бросается игральная кость. Случайные величины: X – число появлений «5», Y – число появлений четной цифры.
2. Один раз подбрасывается игральная кость. Случайные величины: X – индикатор четного числа выпавших очков, Y – индикатор числа очков, кратного 3.

3. Два игрока – Первый и Второй – наудачу вытаскивают по одному шару из урны, содержащей 6 белых и 4 черных шара. Первый начинает. X – число белых шаров у первого, Y – число белых шаров у второго.

Вопросы.

1. Записать закон распределения случайного вектора
2. Найти функцию распределения
3. Описать законы распределения отдельных компонент
4. Установить зависимость компонент
5. Найти условные законы и условные мат. ожидания, построить линии регрессий
6. Найти ковариационную (корреляционную) матрицу

Тема "Система непрерывных случайных величин".
Задачи.

1. Случайные величины X и Y независимы и распределены по законам R(-1,1), R(0,2) соответственно.
2. Случайный вектор (X,Y) распределен равномерно в треугольнике с вершинами в точках (-1,0), (1,2), (1,0).
3. Плотность распределения вероятностей случайного вектора (X,Y) имеет следующий вид:

$$f(x,y)=\begin{cases} c(x+y), \ при \ \ 0\le x\le 1; 0\le y\le 1 \\ 0, \ в \ остальных случаях \end{cases}$$

Вопросы.

1. Написать выражение для $f(x,y)$
2. Найти $f_1(x)$, $f_2(x)$
3. Найти координаты центра рассеивания
4. Сделать вывод о зависимости X и Y
5. Найти плотности условных распределений
6. Найти ковариационную матрицу
7. Найти r_{XY}

Тема "Математическая статистика".

Задача 1

Получить с помощью генератора случайных чисел или метода обратной функции выборку заданного объема из генеральной дискретной случайной величины заданного распределения.

1. Преобразовать выборку в вариационный ряд и найти его характеристики (медиану, размах, моду)
2. Получить статистический ряд частот и относительных частот. Найти точечные оценки основных числовых характеристик, сравнить с теоретическими.
3. Построить полигон частот и относительных частот.
4. Построить график эмпирической функции распределения. Сравнить с графиком теоретической функции.

5. Исследовать влияние объема выборки на точность получаемого результата.

Задача 2.
Сгенерировать выборку из непрерывной генеральной случайной величины заданного распределения.

1. Преобразовать выборку в вариационный ряд и найти его характеристики.
2. Получить интервальный ряд. Найти оценки основных числовых характеристик.
3. Построить гистограмму. Наложить на нее график теоретической функции плотности вероятности.
4. Сравнить профили эмпирических и теоретических функций распределения.
5. Исследовать влияние объема выборки на точность получаемого результата.

Задача 3.
Обработать полученную выборку неизвестного распределения.

1. Преобразовать выборку в вариационный ряд и найти его характеристики.
2. Получить точечные оценки основных числовых характеристик.
3. Найти коэффициенты асимметрии и эксцесса. Сравнить с коэффициентами для нормального распределения.
4. Построить профили эмпирических функций. Сравнить профили эмпирических и теоретических функций.
5. Выдвинуть гипотезу о типе распределения и значении параметров распределения.
6. Использовать критерий согласия хи-квадрат для проверки гипотезы о типе распределения.
7. Сделать окончательный вывод о типе распределения, наиболее адекватно описывающем полученные результаты.
8. Построить 95-процентный доверительный интервал. Сравнить с интервалом, полученным по правилу «3 сигм».