

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

СТАТИСТИКА ДЛЯ ФИЗИКОВ

1 Семестр

Раздел 1 Распределения случайных величин и оценка их параметров.

1.1 Контроль по итогам (КИ) - 8 Неделя

Контроль и оценка по первому и второму разделам курса проводится по результатам соответствующего обязательного текущего контроля.

1.2 Контрольная работа (к.р) - 8 Неделя

Для контроля степени освоения материала и для текущей оценки успеваемости студентов используется контрольная работа по материалу, изложенному в первом разделе дисциплины, которая проходит на 8 неделе. Контрольная работа оценивается по шкале от 0 до 25 баллов. Студент должен продемонстрировать теоретические знания и практические навыки. Для успешной аттестации раздела необходимо набрать не менее 15 баллов.

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
КР	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по первому разделу.	Фонд контрольных заданий.

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл – минимальный балл
КР	Контрольная работа	Решено задание №1 контрольной работы.	5	25-15
		Решено задание №2 контрольной работы.	5	
		Решено задание №3 контрольной работы.	5	
		Решено задание №4 контрольной работы.	5	
		Выполнено задание №5 контрольной работы.	5	

Типовой вариант контрольной работы.

- Из 1256 событий детектор зарегистрировал 957, определить эффективность детектора, считая поток событий пуассоновским.
- Фотоэлектронный умножитель засвечивается слабым потоком импульсного источника света. При какой эффективности регистрации этих вспышек доля многоэлектронных (≥ 2 фотоэлектронов) сигналов на выходе ФЭУ составляет 5%?

3. Ширина на полувывсоте нормального распределения составляет 4.7. Оценить дисперсию распределения.
4. Источник питания, внутреннее сопротивление которого составляет $r = 5.0 \pm 0.1$ Ом, нагружен резистором с неизвестным номиналом, определить значение этого номинала, если измеренные падение напряжения на резисторе и ток в цепи равны $U = 37.2 \pm 0.4$ В и $I = 1.33 \pm 0.02$ А.
5. Вывести производящую функцию центральных моментов распределения Гаусса.

Раздел 2 Основные методы анализа экспериментальных данных.

2.1 Контроль по итогам (КИ) - 15 Неделя

Контроль и оценка по первому и второму разделам курса проводится по результатам соответствующего обязательного текущего контроля.

2.2 Большое домашнее задание (БДЗ) - 15 Неделя

На 10 неделе студенты получают большое домашнее задание, которое необходимо выполнить и защитить до 15 недели. Максимальный балл за большое домашнее задание – 25, минимальный балл для успешной аттестации второго раздела – 15.

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
БДЗ	Большое домашнее задание.	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач по второму разделу.	Фонд заданий.

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимальный балл– минимальный балл
БДЗ	Большое домашнее задание	Выполнено задание №1 большого домашнего задания.	7	25-15
		Выполнено задание №2 большого домашнего задания .	9	
		Выполнено задание №3 большого домашнего задания.	9	

Типовой вариант большого домашнего задания.

1. Задана экспериментальная зависимость величины y от x :

y	0	5	10	15	20	25
x	0.2	11.1	19.8	31.8	44.2	51.3

Методом наименьших квадратов определить коэффициенты при фитировании линейной зависимостью. Величину y считать измеренной с точностью 5%.

2. Детектор состоит из сцинтилляционного стрипа, длиной 5 м и двух фотоумножителей, просматривающих стрип с торцов. Отклик фотоумножителя на одиночную частицу зависит от расстояния до места пересечения частицей стрипа как $A = A_0 \exp(-x/L)$, где $A_0 = 10.0$ фотоэлектронов, $L = 3$ м. Методом максимального правдоподобия определить место прохождения частицы, если отклики фотоумножителей составил 6 и 4 ф.э. Процесс выбивания фотоэлектронов считать пуассоновским.

3. Задана гистограмма числа событий N в которых наблюдалась дискретная величина x

x	0	1	2	3	4	≥ 5
N	109	65	22	3	1	0

Рассчитав критерий хи-квадрат, проверить гипотезу о том, что величина x подчиняется распределению Пуассона.

1 Семестр

Зачет

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (0-50 баллов). Итоговая оценка формируется из оценок, полученных за разделы дисциплины, и оценки, полученной на зачете.

Примерный список вопросов для проведения зачета по дисциплине

1. Основные законы теории вероятности.
2. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
3. Свойства биномиального распределения.
4. Свойства распределения Пуассона.
5. Свойства распределения Гаусса.
6. Свойства распределения Рэлея.
7. Свойства распределения хи-квадрат.
8. Неравенство Чебышева.
9. Перенос ошибок.
10. Среднеквадратичные отклонения отношения и произведения двух величин.
11. Производящая функция моментов распределения Пуассона.
12. Производящая функция моментов распределения Гаусса.
13. Производящая функция моментов биномиального распределения.
14. Проверка гипотез.
15. Метод максимального правдоподобия
16. Двумерная функция правдоподобия.
17. Графический анализ функции правдоподобия.
18. Метод наименьших квадратов при одинаковых дисперсиях.
19. Метод наименьших квадратов при неодинаковых дисперсиях.
20. Выбор весов в методе наименьших квадратов.
21. Основные команды языка LabTalk.
22. Программный пакет Root.
23. Программный пакет IPython notebook.

Критерии общей оценки:

Оценка неудовлетворительно (2F) ставится, если студент не смог продемонстрировать ключевые знания и навыки по данной дисциплине.

Оценка удовлетворительно (3E, 3D) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, но не смог продемонстрировать углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями по данной дисциплине, что может выражаться в неуверенном ответе на вопросы преподавателя.

Оценка хорошо (3C, 3B) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, продемонстрировал углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями дисциплины, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя,

но не смог сразу разъяснить особенности взаимосвязи между изучаемыми в данной дисциплине законами и моделями.

Оценка отлично (3А) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, продемонстрировал углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями и смог разъяснить особенности взаимосвязи между изучаемыми в данной дисциплине законами и моделями, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.

Билеты для зачета для проведения промежуточного контроля по дисциплине

В конце семестра после освоения соответствующих разделов дисциплины студент сдает зачет. На зачете студенту предлагается самостоятельно вынуть из колоды билетов один билет (с двумя вопросами) и в течение одного академического часа подготовить ответы на все вопросы.

Вопросы на зачет. Вариант № 1

1. Основные законы теории вероятности. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
2. Производящая функция моментов биномиального распределения.

Вопросы на зачет. Вариант № 2

1. Среднеквадратичные отклонения отношения и произведения двух величин.
2. Проверка гипотез.

Вопросы на зачет. Вариант № 3

1. Перенос ошибок.
2. Метод максимального правдоподобия. Двумерная функция правдоподобия.

Вопросы на зачет. Вариант № 4

1. Неравенство Чебышева.
2. Программный пакет IPython notebook.

Вопросы на зачет. Вариант № 5

1. Свойства распределения хи-квадрат.
 2. Графический анализ функции правдоподобия.
-

Вопросы на зачет. Вариант № 6

1. Свойства распределения Рэлея.
2. Метод наименьших квадратов при одинаковых дисперсиях.

Вопросы на зачет. Вариант № 7

1. Свойства распределения Гаусса.
2. Метод наименьших квадратов при неодинаковых дисперсиях.

Вопросы на зачет. Вариант № 8

1. Свойства распределения Пуассона.
2. Выбор весов в методе наименьших квадратов.

Вопросы на зачет. Вариант № 9

1. Свойства биномиального распределения.
2. Основные команды языка LabTalk.

Вопросы на зачет. Вариант № 10

1. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
 2. Программный пакет Root.
-