

Министерство образования и науки РФ

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой КИПР

_____ Д.В.Озеркин

«___» _____ 2015 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине:

Эксперимент: планирование, проведение, анализ

для магистров

направления подготовки: 11.04.03 – Конструирование и технология
электронных средств

Составитель:

Заведующий кафедрой КИПР

Д.В.Озёркин

2015

1 ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа студентов является частью учебного процесса при подготовке квалифицированных магистров, способных самостоятельно и творчески решать стоящие перед ними задачи. В ходе самостоятельной работы формируются важнейшие профессиональные навыки будущего специалиста, такие как: внутренняя готовность к самообразованию в профессиональной сфере, самостоятельность, инициативность и ответственность, умение работать с источниками информации.

Каждая дисциплина должна иметь методическое сопровождение по самостоятельному изучению разделов и тем, указанных в рабочей программе, по написанию рефератов, выполнению расчетно-графических и лабораторных работ. В связи с этим эффективная организация самостоятельной работы студентов требует проведения целого ряда мероприятий, создающих предпосылки и условия для реализации самостоятельной работы, а именно:

- обеспечение студентов информационными ресурсами (учебными пособиями, справочниками, банками индивидуальных заданий);
- обеспечение студентов методическими материалами (учебно-методическими практикумами, сборниками задач, указаниями по выполнению лабораторных работ);
- наличие материальных ресурсов (персональных компьютеров, измерительного и технологического оборудования для выполнения заданий);
- организация консультаций преподавателей;
- возможность публичного обсуждения теоретических и практических результатов, полученных студентом самостоятельно.

Важным элементом в организации самостоятельной работы студентов является контроль. Контроль требует разработки преподавателем контролирующих материалов в текстовом или тестовом исполнении, а при использовании персональных компьютеров – пакета прикладных программ для проверки знаний студентов. Эффективная система контроля (в том числе электронная система контроля), наряду с рейтинговой системой оценки знаний, позволит добиться систематической самостоятельной работы студентов и повысить качество обучения.

Методические указания разработаны в соответствии с рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов (письмо Минобразования РФ от 27.11.2002 «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений»).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 час.).

Целью изучения дисциплины является умение проверять истинность выдвигаемых гипотез, выявлять закономерности объективного мира. Основной задачей при изучении дисциплины является проведение эксперимента в кратчайший срок с минимальными затратами материальных средств при самом высоком качестве полученных результатов.

Дисциплина изучается в 3 семестре магистратуры, является обязательной дисциплиной вариативной части Блока 1, базируется на знании дисциплин «История и методология науки и техники в области радиоэлектроники», «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств», «Проектирование сложных систем».

Материалы дисциплины «Эксперимент: планирование, проведение, анализ» используются при изучении дисциплины «Статистические методы обеспечения качества ЭС», при выполнении научно-исследовательской работы, а также при выполнении магистерской диссертации.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
- способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
- способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
- готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);
- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства (ПК-14);
- способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1);
- готовностью использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-3);
- способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ПК-4);

- способностью оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов (ПК-5);

- способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: методы системного анализа процессов и объектов; методы планирования эксперимента; методику проектирования сложных технических систем;

уметь: проводить экспериментальные и теоретические исследования; выполнять анализ результатов исследования;

владеть: навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.

Содержание дисциплины. Основные разделы:

методологические основы познания и творчества при проектировании РЭС: основные понятия и определения науки, наука и гуманитарное знание, использование фактов в научных исследованиях;

экспериментальный метод научных исследований: понятие научного знания, эксперимент как основа метода, основы теории случайных ошибок, методы оценки случайных погрешностей в эксперименте, методы графической обработки результатов эксперимента, методы подбора эмпирических формул, оценка адекватности результатов эксперимента, метрологическое обеспечение эксперимента;

особенности моделирования процессов проектирования и производства РЭС: роль математического моделирования в проектировании и технологии РЭС, аналитические методы в моделировании, физическое подобие и моделирование;

метод планирования эксперимента в научных исследованиях: основные понятия планирования эксперимента, планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта, оптимизация технологических процессов с использованием планирования экспериментов;

анализ и оформление результатов научных исследований: анализ теоретико-экспериментальных исследований, формулирование выводов и предложений, научные документы и их подготовка к опубликованию в печати.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в 3-м семестре магистратуры.

Список примерных вопросов для экзамена:

1. В результате испытаний двух приборов (A и B) установлена вероятность наблюдения помех, оцениваемых по трехбалльной системе. По приведенным данным выбрать лучший прибор, если лучшим является тот, который в среднем имеет меньший уровень помех.

	Баллы		
	1	2	3
Прибор A	0.2	0.06	0.04
Прибор B	0.06	0.04	0.1

2. Задано распределение частот выборки объема $n = 20$. x_i – значение случайной величины, n_i – частота появления этого значения.

x_i	2	6	12
n_i	3	10	7

Написать распределение относительных частот.

3. Построить эмпирическую функцию по данному распределению выборки. x_i – значение случайной величины, n_i – частота появления этого значения.

x_i	2	6	12
n_i	12	18	30

4. Совокупность значений случайной величины задана таблицей распределения. x_i – значение случайной величины, n_i – частота появления этого значения.

x_i	2	4	5	6
n_i	8	9	10	3

Найти дисперсию случайной величины.

5. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0.95 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если среднее квадратическое отклонение $\sigma = 5$, среднее значение $\bar{x} = 14$ и объем выборки $n = 25$.

6. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X , заданной законом распределения (x_i – значение случайной величины, p_i – вероятность появления случайной величины):

x_i	-4	6	10
p_i	0.2	0.3	0.5

7. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 10 и 2. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12, 14).

8. Производится измерение диаметра вала электродвигателя без систематических (одного знака) ошибок. Случайные ошибки измерения X подчинены нормальному закону распределения со средним квадратическим отклонением $\sigma = 10$ мм. Найти вероятность

того, что измерение будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 15 мм.

9. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0.975 точность оценки математического ожидания a генеральной совокупности по выборочной средней равна $\delta = 0.3$, если известно среднее квадратическое отклонение $\sigma = 1.2$ нормально распределенной генеральной совокупности.

10. Найти уравнение прямой линии регрессии Y на X по данным, приведенным в корреляционной таблице.

Y	X				
	20	25	30	35	40
16	4	6	---	---	---
26	---	8	10	---	---
36	---	---	32	3	9
46	---	---	4	12	6
56	---	---	---	1	5

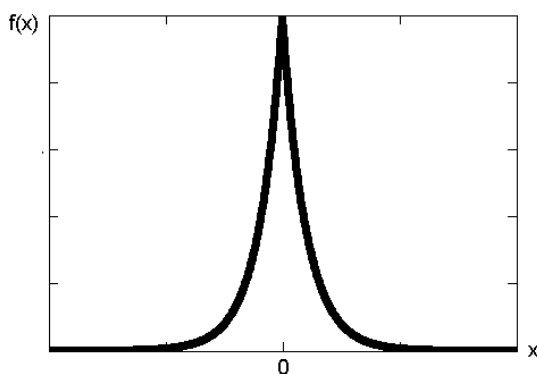
11. Найти выборочное уравнение регрессии $y = Ax^2 + Bx + C$ по данным, приведенным в корреляционной таблице.

Y	X		
	2	3	5
25	20	---	---
45	---	30	1
110	---	1	48

12. Точное число $A = 784.2737$, его приближенное значение $a = 784.274$. Найти абсолютную погрешность.

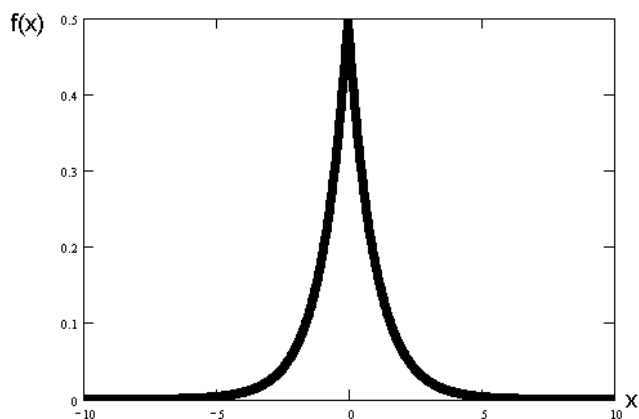
13. При измерении книги и длины стола были получены результаты: $l_1 = 28.4 \pm 0.1$ см и $l_2 = 110.3 \pm 0.1$ см. Найти относительные погрешности измерения книги и стола. Сделать вывод о том, какое измерение точнее.

14. Непрерывная случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью: $f(x) = A \cdot e^{-|x|}$.



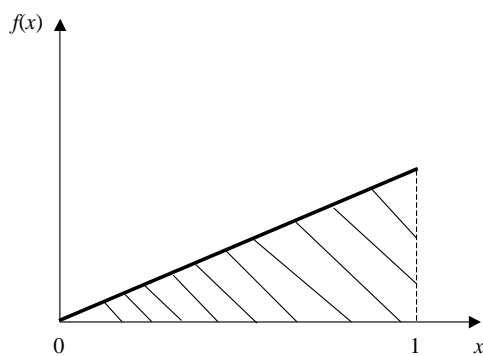
Найти коэффициент A .

15. Непрерывная случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью: $f(x) = 0.5 \cdot e^{-|x|}$.



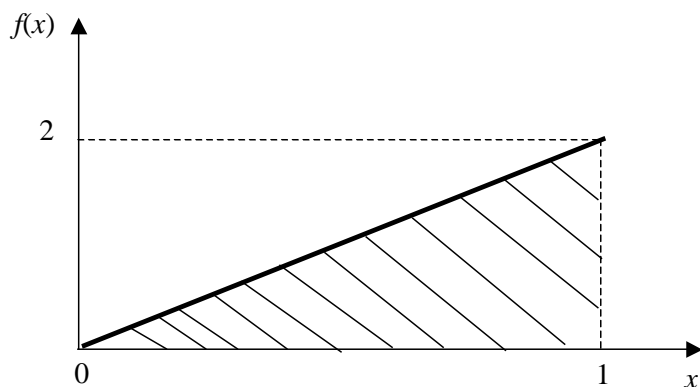
Определить математическое ожидание M_x и дисперсию D_x .

16. Случайная величина X подчинена закону распределения, плотность которого задана графически.



Написать выражение плотности вероятности в интервале $0 < x < 1$.

17. Случайная величина X подчинена закону распределения, плотность которого задана графически $f(x) = 2x$.



Найти математическое ожидание M_x и дисперсию D_x .

18. Радиоаппаратура состоит из 1000 электрорадиоэлементов. Вероятность отказа одного элемента в течение одного года работы равна 0.001 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа двух электрорадиоэлементов за год?

19. Радиоаппаратура состоит из 1000 электрорадиоэлементов. Вероятность отказа одного элемента в течение одного года работы равна 0.001 и не зависит от состояния других элементов. Какова вероятность отказа не менее двух электрорадиоэлементов за год?

2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Алексеев В.П., Озеркин Д.В. Основы научных исследований и патентование / Учебное пособие. – Томск, ТУСУР, 2012. – 171 с. Электронный ресурс <http://edu.tusur.ru/training/publications/1283>.
2. Артемьев Е. И. и др. Патентование: учебник для вузов / Под ред. В.А.Рясенцев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 350с. 18 экз.
3. Байбурин В.Б., Кутенков Р.П. Модели и методы планируемого эксперимента: Учебное пособие для студентов специальности 2202, 2204 - Саратов; Саратовский государственный технический университет, 1994. - 49 с. – 1 экз.
4. Решетников М.Т. Планирование эксперимента и статистическая обработка данных: Учебное пособие для вузов - Томск : ТУСУР, 2000. - 232 с. 39 экз.