МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра транспортных и технологических систем

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

# по дисциплине «Основы научных исследований»

для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

специализация Подъемно-транспортные, строительные и дорожные средства и оборудование

Общая трудоемкость дисциплины – 2 зачетные единицы.

Форма текущего контроля в семестре – контрольная работа

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) – нет.

Форма промежуточного контроля в семестре – зачет.

**Краткое содержание курса**

**Перечень изучаемых тем:**

Основы теории измерений. Размерности физических величин. Однофакторное моделирование 1-го порядка. Однофакторное моделирование 2-го порядка. Двухфакторное моделирование 1-го и 2-го порядка. Статистический анализ результатов эксперимента. Основы физического моделирования.

**Форма текущего контроля**

Формой самостоятельной работы и текущего контроля в семестре является контрольная работа. Номер варианта задания определяется по двум последним цифрам номера зачетной книжки.

**Задания к контрольной работе**

1. Написать реферат на тему «Построение эмпирических формул по способу наименьших квадратов», объем 5 – 6 с. формата А4.

2. Определить способом наименьших квадратов уравнение регрессии 1-го порядка вида y = a0 + a1x и начертить его график.

3. Найти сумму квадратов отклонений точек теоретической линии регрессии от практических согласно заданию.

Задание практических (экспериментальных) точек

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Y1 | Y2 | Y3 |
| 1 | 20 | 45 | 67 |
| 2 | 26 | 56 | 54 |
| 3 | 39 | 23 | 23 |
| 4 | 67 | 45 | 21 |
| 5 | 34 | 21 | 15 |
| 6 | 36 | 78 | 97 |
| 7 | 12 | 45 | 90 |
| 8 | 23 | 54 | 67 |
| 9 | 43 | 43 | 76 |
| 10 | 87 | 23 | 21 |
| 11 | 56 | 45 | 34 |
| 12 | 43 | 56 | 76 |
| 13 | 23 | 34 | 45 |
| 14 | 33 | 90 | 120 |
| 15 | 43 | 67 | 87 |
| 16 | 90 | 45 | 23 |
| 17 | 78 | 23 | 13 |
| 18 | 12 | 45 | 78 |
| 19 | 32 | 12 | 0 |
| 20 | 43 | 34 | 23 |
| 21 | 13 | 56 | 89 |
| 22 | 56 | 66 | 78 |
| 23 | 45 | 78 | 90 |
| 24 | 54 | 89 | 98 |
| 25 | 55 | 43 | 34 |
| 26 | 90 | 12 | 10 |
| 27 | 9 | 34 | 78 |
| 28 | 78 | 34 | 21 |
| 29 | 56 | 33 | 23 |
| 30 | 45 | 23 | 12 |
| 31 | 34 | 44 | 56 |
| 32 | 54 | 56 | 65 |
| 33 | 76 | 45 | 34 |
| 34 | 78 | 67 | 45 |
| 35 | 34 | 23 | 14 |
| 36 | 45 | 45 | 56 |
| 37 | 56 | 56 | 45 |
| 38 | 34 | 38 | 48 |
| 39 | 32 | 56 | 67 |
| 40 | 44 | 54 | 65 |

Значения аргумента для экспериментальных точек для всех вариантов равны:

X1 = 20; X2 = 40; X3 = 60.

Контрольная работа должна содержать:

- титульный лист;

- содержание;

- введение;

- реферативную часть;

- расчетную часть;

- заключение;

- список использованной литературы.

Информация, изложенная в реферативной части, должна в полной мере раскрыть тему. Текст реферата, по необходимости, может быть иллюстрирован рисунками, схемами, диаграммами. Цифровой материал целесообразно сводить в таблицы. Ссылки на использованные источники необходимо приводить в квадратных скобках непосредственно после заимствованного материала.

Объем реферата должен составлять не менее 5 - 6 стр. текста формата А4, выполненного в редакторе WORD, шрифт - 14 Times New Roman, интервал 1,5 строки.

Оформление работы должно быть выполнено в соответствии с требованиями документа - СМК. Методическая инструкция «Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации» МИ 4.2-5/47-01-2013. Дата введения 1.04.2013.

**Форма промежуточного контроля**

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет.

**Перечень примерных вопросов для подготовки к зачету:**

1. Средства и методы измерений физических величин.
2. Погрешности измерений физических величин, их виды.
3. Обработка результатов измерений. Построение диаграмм.
4. Размерности физических величин.
5. Основные и производные величины.
6. Системы единиц физических величин. Система СИ.
7. Методика перевода размерностей из одной системы в другую.
8. Общие понятия об интерполировании.
9. Интерполяционная формула Лагранжа.
10. Задачи экстраполяции.
11. Метод наименьших квадратов.
12. Методика выравнивания опытных кривых методом наименьших квадратов.
13. Общие понятия о планировании эксперимента.
14. Разновидности полиномиальных моделей.
15. Моделирование 1-го порядка. Виды математических моделей.
16. Моделирование 2-го порядка. Виды математических моделей.
17. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования.
18. Реплики различной дробности. Их матрицы.
19. Нахождение коэффициентов уравнения регрессии.
20. Проверка уравнения регрессии на адекватность.
21. Проверка коэффициентов уравнений регрессии на значимость.
22. Подобие физических объектов. Виды подобия.
23. Элементы физического моделирования.
24. Приложение теории размерностей к моделированию явлений.
25. Экспериментальные стенды для исследования рабочих процессов машин.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: Учеб. пособие / Под ред. К.К. Кима. – СПб.: Питер, 2006. – 368 с.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие/Под ред. В.И.Ермакова. – Москва: ИНФРА-М, 2008.-287 с.

**Дополнительная литература**

1. Методы подобия и размерности в механике: Л.И. Седов.- Москва: Наука, 1987. – 432 с.

2. Планирование и анализ эксперимента: В.Б. Тихомиров.- Москва:Легкая индустрия,1974.– 262 с.

3. Теория вероятностей и математическая статистика: В.Е. Гмурман.- Москва: Высшая школа, 1977. – 479 с.

**Собственные учебные издания**

1. Проведение эксперимента и математическая обработка его результатов: Учеб. пособие/Н.Е. Курбатов.- Чита: ЧитГУ, 2007. – 180 с.

2. Методы разработки математических моделей на основе экспериментальных данных: Учеб. пособие / Н.Е.Курбатов.- Чита: ЗабГУ, 2011. – 145 с.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. http://www.iprbookshop.ru
2. <http://eknigi.org>
3. http://window.edu.ru
4. http://Libraru.ru
5. http://Mirknig.com

Ведущий преподаватель Н.Е.Курбатов

Зав. кафедрой А.Г.Рубцов