

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра основ научных
исследований и проектирования

А. Н. Леонов, М. М. Дечко, В. Б. Ловкис

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
высших учебных заведений Республики Беларусь по образованию
в области сельского хозяйства в качестве
учебно-методического комплекса для студентов
высших учебных заведений, обучающихся
по группе специальностей 74 06 Агроинженерия*

Минск
БГАТУ
2010

УДК 001.89:[519.2+519.22](07)
ББК 72.4я7
Л47

Рекомендовано научно-методическим советом агрономического
факультета БГАТУ
Протокол № 6 от 21 февраля 2009 г.

Авторы:
доктор технических наук, профессор *А.Н. Леонов*,
кандидат технических наук *М.М. Дечко*,
кандидат технических наук, доцент *В.Б. Ловкис*

Рецензенты:
заведующий кафедрой теории вероятностей и математической
статистики БГУ, доктор физико-математических наук,
профессор *Н.Н. Труш*,
заведующий кафедрой «Машины и технология обработки металлов
давлением» БНТУ, доктор технических наук,
профессор *К.Е. Белявин*

Леонов, А.Н.
Л47 Основы научных исследований и моделирования : учебно-
методический комплекс / А.Н. Леонов, М.М. Дечко, В.Б. Лов-
кис. – Минск : БГАТУ, 2010. – 276 с.

ISBN 978-985-519-191-0.

В учебно-методическом комплексе «Основы научных исследований и моделирования» изложены основы математической теории эксперимента, включающей выбор математической модели для описания объектов исследований, построение плана эксперимента, обработку полученных экспериментальных данных методами математической статистики, принятие решения на базе построенной математической модели.

Предназначено для студентов, магистрантов, аспирантов, преподавателей вузов инженерного профиля, а также для научных работников.

УДК 001.89:[519.2+519.22](07)
ББК 72.4я7

ISBN 978-985-519-191-0

© БГАТУ, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

<p>Введение 5</p> <p>Модуль 0. Исторический аспект развития науки. Организационная структура науки в Республике Беларусь и НИРС в БГАТУ. Этапы научно-исследовательской работы (тема 1) 7</p> <p> 0.1. Цель, задачи и структура дисциплины 7</p> <p> 0.2. Перечень и содержание лекций 9</p> <p> 0.3. Материалы для самостоятельной работы и практических занятий 10</p> <p>Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных методами математической статистики 11</p> <p> 1.1. Перечень и содержание лекций 11</p> <p> 1.2. Термины и условные обозначения 12</p> <p> 1.3. Обработка данных детерминированного эксперимента (тема 2) 15</p> <p> 1.3.1. Теория 16</p> <p> 1.3.2. Алгоритм решения прикладных задач 20</p> <p> 1.3.3. Базовая задача 21</p> <p> 1.3.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 26</p> <p> 1.4. Обработка данных стохастического эксперимента. Одна выборка (тема 3) 29</p> <p> 1.4.1. Теория 32</p> <p> 1.4.2. Алгоритм решения прикладных задач 37</p> <p> 1.4.3. Базовая задача 39</p> <p> 1.4.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 45</p> <p> 1.5. Обработка данных стохастического эксперимента. Две выборки и более (тема 4) 50</p> <p> 1.5.1. Теория 50</p> <p> 1.5.2. Алгоритм решения прикладных задач 53</p> <p> 1.5.3. Базовая задача 55</p> <p> 1.5.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 59</p> <p>Модуль 2. Однофакторный эксперимент 64</p> <p> 2.1. Перечень и содержание лекций 64</p> <p> 2.2. Термины и условные обозначения 65</p> <p> 2.3. Уравнение регрессии первого порядка (тема 5) 68</p> <p> 2.3.1. Теория 69</p> <p> 2.3.2. Алгоритм решения прикладных задач 81</p> <p> 2.3.3. Базовая задача 86</p> <p> 2.3.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 93</p> <p> 2.4. Уравнение регрессии второго порядка (тема 6) 101</p> <p> 2.4.1. Теория 101</p> <p> 2.4.2. Алгоритм решения прикладных задач 109</p> <p> 2.4.3. Базовая задача 114</p>	<p> 2.4.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 124</p> <p>Модуль 3. Многофакторный эксперимент 130</p> <p> 3.1. Перечень и содержание лекций 130</p> <p> 3.2. Термины и условные обозначения 132</p> <p> 3.3. Центральный полный факторный эксперимент (тема 7) 135</p> <p> 3.3.1. Теория 138</p> <p> 3.3.2. Алгоритм решения прикладных задач 144</p> <p> 3.3.3. Базовая задача 149</p> <p> 3.3.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 155</p> <p> 3.4. Центральный дробный факторный эксперимент (тема 8) 163</p> <p> 3.4.1. Теория 163</p> <p> 3.4.2. Алгоритм решения прикладных задач 171</p> <p> 3.4.3. Базовая задача 174</p> <p> 3.4.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 177</p> <p> 3.5. Крутое восхождение (тема 9) 180</p> <p> 3.5.1. Теория 180</p> <p> 3.5.2. Алгоритм решения прикладных задач 184</p> <p> 3.5.3. Базовая задача 185</p> <p> 3.5.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 186</p> <p> 3.6. Ортогональное центральное композиционное планирование (тема 10) 190</p> <p> 3.6.1. Теория 190</p> <p> 3.6.2. Алгоритм решения прикладных задач 207</p> <p> 3.6.3. Базовая задача 214</p> <p> 3.6.4. Материалы для самостоятельной работы, лабораторных и практических занятий 230</p> <p>Модуль R. Итоговое занятие (тема 11) 240</p> <p> R.1. Перечень и содержание лекций 240</p> <p> R.2. Материалы для самостоятельной работы и практических занятий 240</p> <p>Заключение 241</p> <p>Рекомендуемая литература 242</p> <p> Приложение 1. Критерий Смирнова–Граббса 244</p> <p> Приложение 2. Критерий Стьюдента 245</p> <p> Приложение 3. Критерий Пирсона 246</p> <p> Приложение 4. Критерий Фишера 247</p> <p> Приложение 5. Критерий Кохрена 249</p> <p> Приложение 6. Вывод математических формул 252</p>
---	--