

Записи выполняются и используются в СО 1.004
Предоставляется в СО 1.023

СО 6.018 / 304 011 / 11

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова**

Послевузовское профессиональное образование

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры

«23» декабря

[Подпись] /Ткаченко О.В./

2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и инновационной работе

[Подпись] /Воротников И.Л./

2011 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования

Дисциплина по выбору аспиранта по специальности
05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Саратов – 2011 г.

1. Цели подготовки

Цель - изучить методы исследования сельскохозяйственных машин и оборудования с помощью математической теории планирования экспериментов, в основу которой положен факторный метод проведения опытов, позволяющий получить статистическую модель процесса (машины), анализ которой даёт возможность определить оптимальное сочетание факторов.

Целями подготовки аспиранта, в соответствии с существующим законодательством, являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение теоретических и методологических основ исследования сельскохозяйственных машин и оборудования.

2. Требования к уровню подготовки аспиранта

Аспирант должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения научной информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

В результате освоения дисциплины аспирант должен овладеть основными понятиями, методами в области технологий и средств механизации сельского хозяйства, использовать результаты в профессиональной деятельности.

3. Структура и содержание программы подготовки аспиранта

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из них аудиторная работа – 36 час.: лекции – 20 час., семинары – 16 час., самостоятельная работа – 36 час.

Таблица 1

Структура и содержание программы

№ п/п	Темы занятий, содержание (лекции, семинары и самостоятельная работа)	Вид занятий	Количество часов
1	2	3	4
1	Статистические методы в инженерных исследованиях. Основные характеристики и экспериментальный анализ случайных величин. Элементы теории вероятностей. Экспериментальный анализ одномерной случайной величины. Экспериментальный анализ двумерной совокупности.	Лекция	2
1	2	3	4

2	Элементарные статистические процедуры. Методы точечного и интервального оценивания основных характеристик случайной величины. Методика применения статистических критериев. Способы планирования эксперимента применительно к поставленным задачам.	Лекция	2
3	Полный и дробный факторный эксперименты. Методы планирования экспериментов для получения линейной и неполной степенной математических моделей статистически сложных объектов.	Лекция	2
4	Применение метода случайного баланса, предназначенного для выделения линейных факторов и их парных взаимодействий в многофакторном объекте.	Лекция	2
5	Планирование многофакторного эксперимента в условиях неуправляемого временного дрейфа.	Лекция	2
6	Планирование экстремальных поисковых экспериментов. Постановка задач оптимизации. Метод Гаусса- Зейделя. Метод крутого восхождения (метод Бокса- Уилсона). Симплексный метод. Метод случайного поиска.	Лекция	2
7	Методы планирования эксперимента для планирования математического описания в виде полинома второго порядка и предсказания координат оптимума.	Лекция	2
8	D-оптимальные экспериментальные планы и их описание.	Лекция	2
9	Метод дисперсионного анализа, его идея и вычислительный алгоритм для обработки эмпирической информации.	Лекция	2
10	Методы оптимального планирования экстраполярных экспериментов, получение математического описания исследуемого объекта.	Лекция	2
11	Моделирование измельчителей питателя стебельных кормов на примере ЛИС-3.01	Семинар	2
12	Моделирование корнеклубнемоек на примере ИКМ-5.	Семинар	2
13	Моделирование винтового лопастного смесителя кормов.	Семинар	2
14	Моделирование кормов дозатора барабанного типа.	Семинар	2
15	Моделирование мобильных кормораздатчиков на примере изучения рабочего процесса КТУ-10 А.	Семинар	2
16	Моделирование стационарных кормораздатчиков на примере изучения рабочего процесса РВК-Ф-74.	Семинар	2
1	2	3	4

17	Моделирование охладителей молока на примере изучения рабочего процесса ОМ-1 А.	Семинар	2
18	Факторный эксперимент, выбор уровней варьирования факторов.	Самостоятельная работа	4
19	Рандомизация опытов. Расчёт ошибок измерений.	Самостоятельная работа	4
20	Составление плана полного факторного эксперимента.	Самостоятельная работа	4
21	Дробные реплики от полного факторного эксперимента.	Самостоятельная работа	4
22	Выбор критерия оптимизации, связывающего факторы в математическую модель. Сравнения в эксперименте.	Самостоятельная работа	4
23	Планы первого порядка. Априорное ранжирование факторов.	Самостоятельная работа	4
24	Отсеивающие эксперименты с помощью метода случайного баланса. Обработка результатов.	Самостоятельная работа	4
25	Планирование эксперимента при крутом восхождении. Кодирование факторов. Результаты опытов в однофакторной и многофакторной моделях.	Самостоятельная работа	4
26	Каноническое преобразование математических моделей. Изучение поверхности отклика с помощью двухмерных сечений.	Самостоятельная работа	4
	Контроль знаний	Зачет	2

4. Образовательные технологии

Для успешной реализации образовательного процесса по дисциплине «Методы исследования сельскохозяйственных машин и оборудования» и повышения его эффективности используются как традиционные педагогические технологии, так и методы активного обучения: лекция-визуализация, проблемная лекция, моделирование.

Допускается самостоятельное освоение аспирантом дисциплины с последующей подготовкой творческой работы в форме реферата, доклада на научно-методическом семинаре и др.

5. Оценочные средства для проведения контроля знаний

Вопросы к зачету

1. Понятие случайной величины при повторении опытов.
2. Значение вероятности при попадании в заданную область.
3. Характеристика интегральной функции распределения случайной величины.
4. Физический смысл коэффициента корреляции.
5. Обработка экспериментальных данных для получения эмпирических характеристик с помощью построения вариационного ряда.
6. Числовые параметры, часто использующиеся в качестве мер расположения и рассеяния одномерной и двухмерной совокупностей случайных величин.
7. Дать определение генеральной совокупности и выборке.

8. В чём состоит различие между оцениваемым параметром генеральной совокупности и его оценкой?
9. Что такое точечные и интервальные оценки параметров?
10. Какова общая процедура проверки статистических гипотез?
11. В чём состоит процедура проверки гипотез о виде функции распределения с помощью критерия согласия χ^2 (Пирсона)?
12. Как проверить значимость оценок коэффициентов регрессии?
13. Как проверить адекватность математической модели?
14. О чём зависит разрешающая способность реплик?
15. Указать преимущество факторного планирования перед другими способами проведения активного эксперимента и пассивным экспериментом.
16. В чём заключаются основные задачи и сущность метода случайного баланса (МБС)?
17. Как строится матрица планирования для отсеивающих экспериментов по методу случайного баланса (МБС)?
18. Как строится диаграмма рассеяния по результатам эксперимента?
19. Как по данным эксперимента при МБС оценить неполную квадратичную модель объекта и провести её статистический анализ?
20. Как и для чего в МБС используется таблица случайных чисел?
21. Как при использовании МБС оценить дисперсию коэффициентов уравнения регрессии?
22. Что такое дискретный и непрерывный дрейф?
23. Как разбивается план эксперимента на ортогональные блоки?
24. Как формулируется задача оптимизации?
25. В чём заключается основная идея и процедура метода Гаусса – Зейделя?
26. В чём заключается идея и процедура метода Кифера – Вольфовица?
27. В чём заключается идея и процедура метода крупного восхождения?
28. В чём заключается идея и процедура случайного поиска?
29. Что служит критерием достижения экстремума в поисковых методах?
30. Как выполняется статистический анализ результатов в методе крутого восхождения?
31. Сформулировать критерии для прекращения крутого восхождения при заданных ограничениях.
32. Как с помощью полученного математического описания находится точка экстремума?
33. Что называется факторами изменчивости и случайности?
34. Какого типа практические задачи обычно решают методом дисперсионного анализа (ДА)?
35. Как математически формулируется задача однофакторного ДА?
36. В чём заключается основная идея метода ДА?
37. Каким образом производится количественное оценивание влияния факторов изменчивости?
38. Каким образом производится оценивание существенности влияния фактора изменчивости в однофакторном ДА?
39. Каким образом производится оценивание существенности влияния двух факторов изменчивости и их взаимодействия в двухфакторном ДА?

40. В чём отличие ошибок установки от ошибок измерения?
41. Как можно определить проблему прогнозирования случайных последовательностей?
42. На чём основан вывод формул для коэффициентов полиномиальной модели?
43. Как зависит дисперсия предсказания от интервала упреждения?
44. Последовательность построения проекции поверхностей отклика на поверхность.
45. Последовательность выполнения планирования эксперимента при моделировании.

Темы рефератов

1. Моделирование кормоприготовительных машин на примере изучения измельчителя смесителя ИСК-3 А.
2. Моделирование кормоприготовительных машин на примере изучения дробилки зерна ДБ-5.
3. Моделирование дозаторов кормов на примере изучения технологического процесса барабанного дозатора.
4. Моделирование охладителей молока на примере изучения технологического процесса трубчатого охладителя ПОХ-500.
5. Моделирование мобильных кормораздатчиков на примере изучения кормораздатчика КТУ-10 А.

Основная литература

1. Маркова Е.В., Лисенков А.Н. Планирование эксперимента в условиях неоднородностей. М., 2003. 219 с.
2. Опрышко В.Н., Степанов В.В., Худошина Ю.В., Вельдяева И.С. Статистическое оценивание и обработка результатов эксперимента. Учебное пособие. Саратов: Издательский центр «Наука» .2010. 50 с.

Дополнительная литература

1. Длин А.М. Математическая статистика в технике. М.: 1998, 446 с.
2. Мельников С.В. и др. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин-2-е изд. перераб. и доп. –М.: Колос. Ленинград. от-ние, 1980-168 с.
3. Методы численного анализа и оптимизации: - Новосибирск: Наука, 1987. 303 с.
4. Статистические методы в инженерных исследованиях (лабораторный практикум): учебное пособие / Бородюк В.П., Вошинин А.П., Иванов А.З. и др.; Под ред. Г.К. Круга.- М.: Высш. школа, 1983-216 с.
5. Хан Т., Шапиро С. Статические модели в инженерных задачах М.: 1991. 395 с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Агропоиск, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

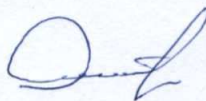
- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- НЕБ - <http://elibrary.ru>
- База данных «Агропром зарубежом» <http://polpred.com>
- <http://ru.wikipedia.org/wiki/>
- <http://www.twirpx.com/files/husbandry/>

Программа составлена в соответствии с федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденными приказом Минобрнауки России 16 марта 2011 г. № 1365, на основании паспорта и программы-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства.

Автор: кандидат технических наук, профессор Спевак В.Я.

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации сельского хозяйства и технический сервис « 29 » ноябрь 2011 года, протокол № 3

Председатель методической комиссии



С.В. Старцев