ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Рег. № АТОиДС-43.ТО
29.09.2015г.

УТВЕРЖДАЮ:
РЕКТОР А.С. ДЕНИСОВ
(подпись)
28 сентября 2015г.
(дата)

Рабочая программа дисциплины

(курс по выбору)

Б1.В.ДВ1.2 Моделирование процессов технического обслуживания и диагностирования машин

Направление подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве (уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Программа аспирантуры – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения - очная (заочная)

Семестр и форма контроля	форма обучения:		Вид занятий и количество часов	форма обучения:	
	очная	заочная		очная	заочная
Год обучения	2	3	лекции, час	**26**	**26**
экзамен	-	-	практические занятия, час	**28**	**28**
зачёт	зачёт	зачёт	лабораторные занятия, час	-	-
			всего аудиторных занятий, час	**54**	**54**
индивидуальное задание	-	-	самостоятельная работа, час	**54**	**54**
реферат	-	-	**Итого по дисциплине**, час (ЗЕТ)	**108 (3)**	**108 (3)**

Рабочая программа составлена на основании: приказов Минобрнауки России: от 16.03.2011, №1365, от 30.07.2014, №871 , от 30.04.2015, № 464 от 29.05.2015 рег. №37451, дата публикации 02.06.2015;ФГОС ВО рег. № 33916 от 01.09.2014, дата публикации: 28.01.2015

Новосибирск 2015

Курс "Моделирование процессов технического обслуживания и диагностирования машин" предназначен для расширения знаний аспирантов в сфере моделирования в специфических областях деятельности будущего научного работника. Изучаются вопросы математического моделирования объектов и процессов, а также модели надежности систем обслуживания в сельском хозяйстве. Значительное место в курсе отводится обсуждению задач и проблем, связанных с созданием моделей процессов технического обслуживания машин и оборудования, моделей прогнозирования работоспособности техники в сельском хозяйстве с учетом технико-экономической оптимизации ее параметров и режимов.

На практических занятиях предусмотрено обсуждение вопросов, подготовленных предварительно и самостоятельно аспирантами с целью выработки познавательных умений и формирования опыта творческой деятельности. Полученные знания должны быть полезными при подготовке диссертационной работы.

Изучение курса заканчивается сдачей зачета.

Цель изучения дисциплины: формирование исследовательской компетентности путем освоения теоретических знаний и практических навыков в области применения методов моделирования процессов технического обслуживания и диагностирования машин.

Задачи изучения дисциплины:

- овладеть современными методами моделирования процессов технического обслуживания и диагностирования машин, необходимых при формирования научных подходов в проводимых аспирантом исследованиях;
- овладеть терминологией, методами обоснования оптимальных параметров моделируемого процесса и уметь осознанно пользоваться основными понятиями и терминами в области моделирования процессов технического обслуживания и диагностирования машин;
- овладеть практическими приёмами определения оптимальных параметров моделируемого процесса и численными методами расчётов рациональных параметров.

Требования к уровню освоения учебной дисциплины

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК)

- способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-1);

профессиональных (ПК)

- готовностью к овладению методологией теоретических и экспериментальных исследований технических систем (ПК-1);
- способностью применять фундаментальные и прикладные инженерно-технические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-2).

Аспиранту (соискателю) необходимо продемонстрировать знания:

- системы терминов; понимание структурных отношений между понятиями и терминами;
- основных источников знания и понимание их возможностей;
- основ применения методов моделирования технологических процессов в задачах диагностирования и технического обслуживания машин в АПК;
- основных теоретических понятий, закономерностей, методологических подходов.

Аспиранту (соискателю) необходимо показать владение умениями:

- характеризовать, описывать, раскрывать сущность явлений, пользуясь принятой научной терминологией;
- описывать факты, эмпирическую действительность, используя научную лексику, общепринятые научные понятия и определения;
- сравнивать и оценивать различные научные подходы к решению и моделированию научных задач разных типов;
- формулировать и обосновывать собственную научную позицию в той или иной теоретической и проблемной области производственной эксплуатации машин в сельском хозяйстве.

В результате изучения дисциплины аспирант должен иметь представление о принципах построения физических и математических моделей технологических процессов, знать пределы применимости различных моделей с учетом их адекватности реальным физическим процессам, уметь составлять математические модели с учетом начальных и граничных условий, иметь навыки использования применяемых математических моделей для расчета их параметров на ПЭВМ и проводить оптимизацию этих параметров.

Принципы отбора содержания и организации учебного материала

Отбор учебного материала обусловлен ведущими принципами подготовки кадров высшей квалификации в системе послевузовского профессионального педагогического образования и связями данной дисциплины с другими дисциплинами научной специальности:
- фундаментализации, определяющей концентрацию учебного материала вокруг основных категорий педагогики;
- гуманизации, обусловливающей диалогичность учебного материала, ориентирующую аспирантов на сопоставление различных точек зрения, позиций, концепций;
- гуманитаризации, проявляющейся в обосновании ценностных основ теоретических построений, в развитии профессионально-личностной рефлексии;
- практико-ориентированности (технологичности), направленной на реализацию методологической взаимосвязи науки и практики.

Основное содержание дисциплины:

Теория подобия и моделирование:
1.1. Общие положения, место курса в образовании аспиранта.
1.2. Подобие и моделирование в научно-технических исследованиях.
1.3. Теория и эксперимент в познании.
1.4. Модели и их роль в изучении сложных систем.
1.5. Развитие методов моделирования и теории эксперимента.
1.6. Виды подобия и моделирования, их классификация.

Физические аналоговые и математические модели объектов и процессов:
1.1. Наглядное моделирование, символическое (знаковое) моделирование.
1.2. Математическое мысленное моделирование.
1.3. Натурное моделирование, физическое моделирование.
Аналогово-цифровое моделирование.

Математические модели надежности систем обслуживания сельского хозяйства:
1.1. Моделирование как основа эксперимента, его организация и обработка.
1.2. Точность моделирования. Постановка и обработка эксперимента. Достоверность результатов моделирования.
Планирование и обработка результатов экспериментов в моделях надежности систем.

Модели прогнозирования работоспособности техники в сельском хозяйстве:
1.1. Интервальная надежность и эксплуатационная готовность.
1.2. Методы, применяемые для уточнения прогноза.

1.3. Система сглаживающих весовых множителей. Ошибки прогноза.

Структура и содержание учебной дисциплины:

Табл.1. Тематический план учебной дисциплины (очная/заочная форма)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (УК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1	**Теория подобия и моделирование**	6	6	10	**22**	ОПК-1
2	**Физические аналоговые и математические модели объектов и процессов**	6	6	15	**27**	ОПК-1
3	**Математические модели надежности систем обслуживания сельского хозяйства**	8	8	10	**26**	ПК-1, ПК-2
4	**Модели прогнозирования работоспособности техники в сельском хозяйстве**	6	8	10	**24**	ПК-1, ПК-2
	Подготовка к зачету			9	**9**	ОПК-1, ПК-1, ПК-2
	Итого:	**26**	**28**	**54**	**108**	

Перечень практических занятий:

№ практ. занятия	Наименование работы	Кол-во часов
1	**2**	**3**
1	Задачи физических моделей, их структура и выполнение.	6
2	Моделирование агрегатов физических моделей.	6
3	Примеры применения моделирования и критериальной обработки в различных научно-технических задачах.	6
4	Примеры применения моделирования при изучении надежности систем обслуживания сельского хозяйства.	6
5	Примеры применения моделирования при прогнозировании работоспособности техники в сельском хозяйстве.	4
	Всего часов:	**28**

Темы, выносимые на самостоятельное обучение

Способы определения критериев подобия. Общие методы подобия механических, гидромеханических и тепловых явлений.	**10**
Моделирование процесса выполнения заявок массового обслуживания.	**8**
Моделирование корреляционной функции случайного процесса	**8**
Применение метода статистического моделирования для анализа сложных объектов	**8**
Применение методов вероятностного моделирования при исследовании режимов и параметров систем	**5**
Подобие и математическое моделирование в экономических задачах.	**6**
Подготовка к зачету	**9**
Всего часов самостоятельной работы	**54**

Критерии оценки:

Основные критерии оценки знаний по дисциплине при итоговом контроле:

- глубина, систематичность, конкретность, осознанность, логичность и четкость изложения, полнота и прочность знаний программного материала.

Глубина - характеризует осознание аспирантами связей между изучаемыми объектами при решении проблемной ситуации исследовательского характера.

Систематичность - предполагает последовательность и логическое построение всей совокупности знаний по изучаемой дисциплине.

Конкретность - связана с умением конкретизировать задачу, пользуясь обобщенным знаниями.

Осознанность - восприятие знаний в их логической взаимосвязи.

Технологии освоения программы:

- технология критического мышления.
- диалоговые технологии.
- технологии работы с текстами.
- компьютерные телекоммуникационные технологии;
- анализ текстов диссертационных исследований и авторефератов;
- формулирование вопросов для дискуссии;
- написание статей;
- подготовка тезисов, выступлений, презентаций;
- традиционные технологии (лекции, семинарские занятия) сочетаются с лабораторными занятиями при активном использовании интернет-технологий;
- создаются условия для возможного участия в международных конференциях по педагогическим исследованиям;
- организуется ежегодная научно-практическая конференция по итогам исследований аспирантов.

Организация самостоятельной работы

Самостоятельную работу целесообразно начать со знакомства с учебными пособиями, как новейшими, так и прошлых лет. Часы, отведенные на самостоятельную работу, используются на выполнение самостоятельных заданий по лекционному курсу и на подготовку к практическим занятиям, на которые могут быть вынесены как вопросы для углубления знаний лекционного курса, так и темы для самостоятельного изучения.

Типовые задания для самостоятельной работы (определяются индивидуально):

- сопоставление научных концепций;
- реферирование, цитирование, конспектирование источников;
- подготовка теоретических обзоров;
- написание статей, составление тезисов статей;
- составление тематических списков литературы;
- анализ авторефератов, диссертаций;
- освоение методики.

Аттестация:

По итоговой аттестации аспирантов проводится зачет:
Вопросы к сдаче зачета по дисциплине.

1. Подобие и моделирование в научно-технических исследованиях.
2. Теория и эксперимент в познании.
3. Модели и их роль в изучении сложных систем.
4. Развитие методов моделирования и теории эксперимента
5. Виды подобия и моделирования, их классификация.
6. Наглядное моделирование, символическое (знаковое) моделирование.
7. Математическое мысленное моделирование.
8. Натурное моделирование, физическое моделирование.
9. Аналогово-цифровое моделирование.
10. Моделирование как основа эксперимента, его организация и обработка.
11. Точность моделирования. Постановка и обработка эксперимента. Достоверность результатов моделирования.
12. Планирование и обработка результатов экспериментов в моделях надежности систем.
13. Линейные модели ряда одновременно выполняемых технологических операций.
14. Оптимизация проектных решений методом геометрического программирования.
15. Математические модели технологических операций.
16. Интервальная надежность и эксплуатационная готовность.
17. Методы, применяемые для уточнения прогноза.
18. Система сглаживающих весовых множителей. Ошибки прогноза.
19. Планирование производственных процессов.
20. Разработка макетов транспортной сети и оценка возможных вариантов решения.
21. Классический пример практического использования общей схемы исследования транспортной системы.
22. Задачи физических моделей, их структура и выполнение.
23. Моделирование агрегатов физических моделей.
24. Критериальная обработка в различных научно-технических задачах.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Автоматизация технологических процессов и производств: Учебное пособие / А.А. Иванов.- 2-е изд., испр. и доп.- М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015.- 224 с.
2. Моделирование в агроинженерии: учебник / А.С. Гордеев.- 2-е изд., испр. и доп.- Санкт-Петербкрг: Лань, 2014.- 384 с.

Дополнительная:

1. Альт В.В., Добролюбов И.П., Савченко О.Ф., Ольшевский С.Н. Техническое обеспечение измерительных экспертных систем машин и механизмов в АПК / Под ред. чл.-корр. Россельхозакадемии В.В. Альта; Россельхозакадемия, Сибирское региональное отделение, ГНУ СибФТИ Россельхозакадемии.- Новосибирск, 2013.- 523 с.
2. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студ. учреждений высшего образования / [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др.]. -2-е изд., перераб. и доп.- М.: Издательский центр "Академия", 2015.- 416 с.
3.Балашов В.Н. Математическое моделирование технологических систем. – М.: Моск. ин-т электроники и математики, 2002. – 103 с.
4.Бахтин А.В. Многокритериальные планы эксперимента для построения моделей и процентов. М.: МИФИ,1995. – 114 с.
5.Бусленко В.Н. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем. – М.: Наука, 1977. – 239 с.
6.Бусленко И.П. Моделирование сложных систем.М.: Наука,1978. –399 с.
7.Ивахненко А.Г. Принятие решений на основе самоорганизации. – М,: Сов. Радио, 1976. - 280 с.
8.Бусленко Н.И. Лекции по теории сложных систем / Н.И. Бусленко, В.В. Калашников, И.Н. Коваленко.- М.: Сов. Радио, 1973, с. 6-258.
9.Горбунов С.П. Применение ЭВМ в решении резентурно-технологических задач / С.П. Горбунов, Х.Х. Погорелов. – Челябинск: ЮрГУ, 2001. – 64 с.
10.Древс Ю.Г. Моделирование систем. - Сургут: Изд-во СурГТУ, 2002. – 71 с.
11.Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. – Киев: Наук. думка, 1981. –296 с.
12.Ивахненко А.Г. Моделирование сложных систем. Информационный подход.- Киев: Вища шк., головное изд-во, 1987. –63 с.
13.Ивахненко А.Г. Моделирование сложных систем по экспериментальным данным / А.Г. Ивахненко, Х.Х. Юрачковский.- М.: Радио и связь, 1987. -112 с.
14.Имитационные и самоорганизующиеся модели сложных систем /Под ред. Ивахненко А.Г. – К.: ИК, 1982. – 117 с.
15.Кардаш В.А. Модели управления производственно-экономическими процессами в сельском хозяйстве.- М. Экономика, 1981.- 183 с.
16.Кравченко Р.Г. Математическое моделирование экономических процессов в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1978. – 424 с.
17.Моделирование с.-х. агрегатов и их систем управления, под ред. А. Б. Лурье, Л., 1979.
18.Овчинникова Н.И. Надежность функционирования мобильных человеко-машинных технологических систем в растениеводстве // Монография. Иркутск: ИрГСХА, 2000.- 192 с.
19. Петровский А.Б. Основные понятия теории мультимножеств. М.: Едиториал УРСС, 2002. – 80 с.
20.Серегин И.И. Оценивание в экспериментальных исследованиях и моделировании. – Екатеринобург: ГОУ ВПО УГТУ-Упи, 2003. – 179 с.
21.Советов Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высш. шк., 1988. – 319 с.
22.Сысоев В.В. Имитационное моделирование информационных и технологических систем. – Воронеж: Изд-во ВГТА, 2003. – 152 с.
23.Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. – М.: УГСС, 2002. – 141 с.
23.Уёмов А.И. Системный подход и общая теория систем.- М.: Мысль, 1978.- 272
24.Шеннон Р.Ю. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. М.: Мир, 1978. - 418 с.

27. Сугробов Г.В. Компьютерное моделирование. – Пенза.- 2000. – 79 с.

Информационное обеспечение

Электронные ресурсы

1. http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. http://e.lanbook.com/
3. http://www.book.ru/
5. http://nsau.edu.ru/library/ebooks/829.html

Разработчики программы дисциплины:

Проф. каф. ЭМТП, д-р техн. наук, профессор _____ Блынский Ю.Н.
Зав. каф. ТО П и П, д-р техн. наук, доцент _____ Гуськов Ю.А.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ЭМТП
(протокол №3 от 15.09 2015г.)

Зав. кафедрой ЭМТП _____ Долгушин А.А.

Программа обсуждена и рассмотрена на ученом совете Инженерного института НГАУ
(протокол № 2 от 29.09 2015 г.)

Председатель совета _____ Ю.Н. Блынский

Приложение 1

Лист регистрации изменений

№ п/п	Информация о внесенных изменениях	№ протокола заседания кафедры	Дата внесения	Подпись	Срок введения изменений в действие
1	2	3	4	5	6