



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Алтайский государственный технический университет
им. И.И. Ползунова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научно-инновационной
работе А.А. Ситников
« 18 » 2012 г.



СИСТЕМА КАЧЕСТВА

**ПРОГРАММА – МИНИМУМ
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ
05.13.18 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И
КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ**

Дата введения: 18 мая 2012г.

Вопросы рассмотрены на заседании
ученого совета факультета
Протокол № 8 от 17.05.2012

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись	Дата
Разработал	Научный руководитель	О.И. Пятковский		17.05.12
Проверил	Заведующий кафедрой	О.И. Пятковский		17.05.12
Согласовал	Декан	Г.Н. Кобелев		17.05.12
	Заведующий отделом аспирантуры и докторантуры	Т.А. Головина		17.05.12

Барнаул 2012

	СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.13.18 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ	
		с. 2 из 4

Настоящие вопросы кандидатского экзамена по специальности составлены в соответствии с программой кандидатского экзамена по специальности 05.13.18. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, утвержденной Приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 года.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

Математические основы

1) Элементы теории функций и функционального анализа

Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.

2) Экстремальные задачи. Выпуклый анализ

Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

3) Теория вероятностей. Математическая статистика

Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

Информационные технологии

1) Принятие решений

Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

2) Исследование операций и задачи искусственного интеллекта

Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.

Компьютерные технологии

1) Численные методы

Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.

2) Вычислительный эксперимент

Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

3) Алгоритмические языки

Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

	СИСТЕМА КАЧЕСТВА ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 05.13.18 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ	
		с. 3 из 4

Методы математического моделирования

1) Основные принципы математического моделирования

Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей

2) Методы исследования математических моделей

Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

3) Математические модели в научных исследованиях

Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

2 ЛИТЕРАТУРА

2.1 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.
2. Ф.П. Васильев. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука. 1981.
3. А.А. Боровков. Теория вероятностей. М.: Наука. 1984.
4. А.А. Боровков. Математическая статистика. М.: Наука. 1984.
5. Н.Н. Калиткин. Численные методы. М.: Наука. 1978.
6. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование. М.: ФИЗМАТЛИТ. 1997. – 316с.
7. Математическое моделирование. – Под ред. А.Н. Тихонова, В.А. Садовниченко и др. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993.
8. В.В. Лебедев. Математическое моделирование социально-экономических процессов. М.: ИЗОГРАФ. 1997, – 224с.
9. А.А. Петров, И.Г. Поспелов, А.А. Шананин. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатомиздат. 1996. – 544с.
10. Ю.П. Пытьев. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2002. – 354с.

2.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

11. А.Н. Тихонов, В.Я. Арсенин. Методы решения некорректных задач. М.: Наука. 1979 – 286с.
12. Ю.П. Пытьев. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высшая школа, 1989.
13. А.И. Чуликов. Математические модели нелинейной динамики. М.: ФИЗМАТГИЗ. 2000. – 294с.
14. В.Ф. Демьянов, В.Н. Малоземов. Введение в минимакс. М.: Наука. 1972.
15. П.С. Краснощеков, А.А. Петров. Принципы построения моделей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.
16. Е.С. Вентцель. Исследование операций. М.: Советское радио, 1972.

	<i>СИСТЕМА КАЧЕСТВА</i> ПРОГРАММА – МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ		
	05.13.18 МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ		с. 4 из 4

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер измене ния	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшиф- ровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных					