

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский государственный архитектурно-строительный университет»
(ФГБОУ ВО «КГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по НИР

Е.А. Вдовин

27 09 2018 г.



ПРОГРАММА-МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки

09.06.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

код и наименование направления подготовки

Направленность (профиль)

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

наименование направленности подготовки

Уровень высшего образования

подготовка кадров высшей квалификации

Квалификация выпускника:

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

очная, заочная

Год набора 2018


Кафедра

«Прикладная математика»


г. Казань – 2018 г.


Программа-минимум кандидатского экзамена по профилю 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» разработана в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и устанавливает требования к знаниям и умениям по специальности обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – аспиранты) и лиц, прикрепленных для прохождения промежуточной аттестации и сдачи кандидатских экзаменов без освоения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее – прикрепленные в качестве экстернов).

Разработал:
Заведующий кафедрой
«Прикладная математика»
д-р техн. наук, профессор, Ахмадиев Ф.Г.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры «Прикладная математика»
«25» 09 2018г.
Протокол № 1
Заведующий кафедрой
/  / Ахмадиев Ф.Г. /

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
института транспортных сооружений
«25» 09 2018г.
Протокол № 30
/  / Смирнов Д.С. /

Руководитель ОЦОП
/  / Ахмадиев Ф.Г. /

1. ВОПРОСЫ ПРОГРАММЫ-МИНИМУМ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

1. Понятие меры и интеграла Лебега.
2. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева.
3. Линейные операторы. Элементы спектральной теории.
4. Дифференциальные и интегральные операторы.
5. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум.
6. Математическое программирование, линейное программирование, нелинейное программирование. Задачи на минимакс.
7. Задачи многокритериальной оптимизации в ППР.
8. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления.
9. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
10. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость.
11. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов.
12. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа.
13. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.
14. Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.
15. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
16. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование.
17. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
18. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.
19. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
20. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
21. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей.
22. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей.
23. Основные этапы математического моделирования. Проверка адекватности математических моделей.
24. Идентификация математической модели. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.
25. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.
26. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.
27. Компьютерное и имитационное моделирование. Методология имитационного моделирования. Область применения.
28. Формулировка задач линейного (ЛП) и нелинейного (НЛП) программирования. Основные методы их решения.
29. Случайные величины. Распределение дискретных случайных величин.

30. Характеристики распределений. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.
31. Комбинаторные методы дискретного анализа. Классические задачи комбинаторного анализа.
32. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Пути в графе.
33. Численные методы линейной алгебры.
34. Конечно-разностные методы решения краевых задач.
35. Сходимость и устойчивость конечно-разностных методов. Явные и неявные схемы.
36. Корректность постановок краевых задач при их численной аппроксимации.
37. Основы механики многофазных сред.
38. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.
39. Стохастическое моделирование химико-технологических процессов с учетом флуктуации химико-физических параметров.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Таблица 2.1.

Основная литература		
№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Моделирование волновых процессов в возбудимых средах / В. С. Зыков. - М. : Наука, 1984. - 168с. - (Гл.ред. физ.мат. лит-ры)	1
2	Нигматулин, Р.И. Динамика многофазных сред / Р.И. Нигматулин - Ч. I.- II М.- Наука.- 1987.	1
3	Каган, Михаил Лазаревич. Математика в инженерном вузе: Алгебра и геометрия : Учебник для вузов / Самохин, Михаил Васильевич. - М. : Стройиздат, 2003. - 208с	1
4	Мышкис, Анатолий Дмитриевич. Математика для технических вузов [Текст] : спец.курсы / Мышкис, Анатолий Дмитриевич. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2002. - 640с.	1
5	Каханер, Дэвид. Численные методы и программное обеспечение / Моулер, Клив, Нэш, Стивен ; Перевод с англ. Х.Д.Икрамова. - М. : Мир, 1998. - 575с	1
6	Моисеев Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука, 1981. – 487 с	1
7	Костевич Л.С. Математическое программирование (информационные технологии оптимальных решений).– Минск, ООО «Новое знание», 2003, – 424 с.	1
8	Плохотников К.Э. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Методология и практика. – Изд. 2-е. – М.: УРСС, 2011. – 280 с.	1
9	Тарасевич Ю.Ю. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс. – Изд. 6-е. – М.: ЛИБРОКОМ, 2013. –152 с.	1
10	Математическое моделирование и методы оптимизации: Учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев, Р.М. Гильфанов. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2017. – 178 с.	20

Таблица 2.2.

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Кол-во экз.
1	Ю.П.Пытьев Математические методы анализа эксперимента. М.:Высшая школа, 1989.	1
2	Краснощеков, А.А, Петров. Принципы построения моделей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.	1

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка результатов проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Таблица 3.1.

Критерии оценки

Оценка	Критерии
<i>«отлично»</i>	Даны полные и правильные ответы на все вопросы. Аспирант четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает на все дополнительные вопросы.
<i>«хорошо»</i>	Даны полные ответы на все вопросы. Аспирант четко и ясно излагает свои мысли, приводит примеры и отвечает также на большинство дополнительные вопросы.
<i>«удовлетворительно»</i>	Даны полные ответы не на все вопросы. Аспирант правильно излагает свои мысли и отвечает также на большинство дополнительные вопросы.
<i>«неудовлетворительно»</i>	Не дано ответов на большинство вопросов, имеются грубые ошибки или даны неполные ответы. Аспирант не четко выражает свои мысли, не приводит примеров.