

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»

## Программа кандидатского экзамена

СК-РП-15.1-04-22

Факультет подготовки специалистов высшей квалификации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

А.А. Куркин

«22» марта 2022 г

Кафедра «Прикладная математика»

### ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1.2.2

«МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ»

Область науки:

1. Естественные науки

Группа научных специальностей:

1.2. Компьютерные науки и информатика


Наименование отрасли науки, по которой присуждаются ученые степени:

физико-математические науки, технические науки

Научная специальность

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Нижний Новгород 2022

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
СК-РП-15.1-04-22	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

Программа предназначена для методического сопровождения процесса подготовки аспирантов (соискателей) к сдаче кандидатского экзамена по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре - приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951.
2. Паспорт научной специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118.
3. Учебный план НГТУ по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

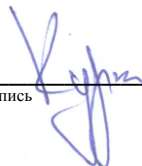
РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Прикладная математика» (ПМ)

протокол № 7 от " 18 " марта 2022г.

Заведующий кафедрой «ПМ»

д.ф.-м.н, проф.

подпись



Куркин А.А.

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:


И.о. декана факультета подготовки специалистов высшей квалификации

Трубочкина Е.Л. «21» марта 2022 г.

личная подпись

расшифровка подписи


дата

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	<i>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»</i>
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения.....	4
2	Программа кандидатского экзамена по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»	4
3	Дополнительная программа .....	6
	Приложение. Пример оформления дополнительной программы .....	7



	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
СК-РП-15.1-04-22	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

## 1 Общие положения

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине состоит из двух частей:

1) основная программа по специальности, разработанной в соответствии с паспортом научной специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»;

2) дополнительной программы, разрабатываемой аспирантом (соискателем).

Экзаменационные билеты должны включать 2-3 вопроса из основной программы и 1-2 вопроса из дополнительной программы.

## 2 Программа кандидатского экзамена по специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»


Программа составлена в соответствии с паспортом специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», с опорой на дисциплины, связанные с постановкой и проведением натуральных экспериментов, статистическим анализом их результатов, в том числе с применением современных компьютерных технологий; качественными или аналитическими методами исследования математических моделей; алгоритмами и методами компьютерного моделирования на основе результатов натуральных экспериментов; алгоритмами и методами имитационного моделирования на основе анализа математических моделей; эффективными вычислительными методами и алгоритмами с применением современных компьютерных технологий; реализацией эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента; проблемно-ориентированными кодами и вычислительными экспериментами, а также сравнением результатов вычислительных экспериментов либо с результатами натуральных экспериментов, либо с результатами анализа математических моделей.

### 2.1 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.

### 2.2 Экстремальные задачи. Выпуклый анализ

Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
СК-РП-15.1-04-22	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления.

### **2.3 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.

### **2.4 Принятие решений. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта**

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


### **2.5 Список литературы**

#### **Основная литература**

1. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Функциональный анализ. М.: Наука, 1984.
2. Васильев Ф.П. Численные методы решения экстремальных задач. М.: Наука, 1981.
3. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Наука, 1984.
4. Боровков А.А. Математическая статистика. М.: Наука, 1984.


#### **Дополнительная литература**

1. Тихонов А.Н., Арсенин В.Я. Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1979.
2. Пытьев Ю.П. Математические методы анализа эксперимента. М.: Высшая школа, 1989.
3. Чуличков А.И. Математические модели нелинейной динамики. М.: ФИЗМАТГИЗ, 2000.
4. Демьянов В.Ф., Малоземов В.Н. Введение в минимакс. М.: Наука, 1972.
5. Краснощеков П.С., Петров А.А. Принципы построения моделей. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984.
6. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Советское радио, 1972.

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

### 3 Дополнительная программа

Дополнительная программа, самостоятельно составляемая аспирантом (соискателем), включает в себя титульный лист, не менее 15 вопросов по теме диссертации и не менее 15 источников литературы. Дополнительная программа должна быть подписана научным руководителем и согласована с деканом факультета подготовки специалистов высшей квалификации. Пример оформления дополнительной программы приведен в Приложении.

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Пример оформления дополнительной программы

Минобрнауки России

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА**

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФСВК

\_\_\_\_\_ Р.Ш. Бедретдинов


«\_\_» \_\_\_\_\_

**Дополнительная программа**

**к кандидатскому экзамену**

по специальности 1.2.2. – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ


Нижний Новгород 2022

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	<i>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»</i>
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

### Дополнительная программа экзамена по специальности


1. Обработка сигналов от радиолокационного оборудования.
2. Восстановление, разделение информационных потоков, подавление шумов реальных данных.
3. Цели и задачи преобразования цифровых сигналов.
4. Обработка осуществляется с помощью цифровых схем, в том числе с помощью программных решений.
5. Методы разработки цифровых сигналов.
6. Цели и задачи проведения радиолокационных исследований прибрежной зоны.
7. Преобразование Фурье временного сигнала в частотную область для получения спектра частот сигнала.
8. Способы обработки сигналов на основе численных методов с использованием цифровой вычислительной техники.
9. Задача обнаружения сигнала на фоне шумов и помех.
10. Сжатие, обнаружение и исправление ошибок полученного сигнала.
11. Распознавание образов на полученных оцифрованных сигналах.
12. Спектральная плотность дискретного сигнала.
13. Цифровые фильтры.
14. Обработка и представление сигналов интенсивности излучения в виде изображения.
15. Анализ изображений с последующей обработкой методами распознавания зрительных образов.



	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
	СК-РП-15.1-04-22
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	

## Список литературы

1. Афонский А.А., Дьяконов В.П. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / Под ред. проф. В. П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс, 2007.
2. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов: практический подход. Пер. с англ. М.: Вильямс, 2017 .
3. Марпл-мл. С.Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. М.: Мир, 1990.
4. Арбузов С. М., Гук И., Соловьева И., Солонина А.И., Улахович Д.А. Основы цифровой обработки сигналов. Курс лекции . СПб.: БХВПетербург, 2003.
5. Богданович В.А., Вострецов А.Г. Теория устойчивого обнаружения, различения и оценивания сигналов. 2-е изд., испр. М.:Физматлит, 2004.
6. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1989.
7. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. Изд. 2-е, испр. М.: Техносфера, 2007.
8. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. СПб.: Питер, 2007.
9. Афонский А.А., Дьяконов В.П. Цифровые анализаторы спектра, сигналов и логики / Под ред. проф. В.П. Дьяконова. М.: СОЛОН-Пресс, 2009.
10. Зорич В.А. Математический анализ. М.: Физматлит, 1984.
11. Харкевич А.А. Спектры и анализ. М: Физматгиз, 1963.
12. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов: Второе издание. Пер. с англ. М.: Бинном-Пресс, 2006.
13. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. М.: Мир, 1989.

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
	СК-РП-15.1-04-22
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	

14. Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многосигнальных сигналов. М.: Мир, 1988.

15. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. В 2-х тт. М.: Мир, 1983.

Научный руководитель

д.ф.-м.н., профессор

А.А. Куркин