

Министерство транспорта Российской Федерации  
Федеральное агентство железнодорожного транспорта  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель приемной  
комиссии ДВГУПС, ректор  
профессор Ю.А. Давыдов



« 08 » 09 2020

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

в магистратуру по направлению  
01.04.02 – Прикладная математика и информатика

Хабаровск  
2020

## 1. Общие положения.

Задачей вступительного экзамена является проверка овладения материалом отдельных разделов высшей математики и информатики.

## 2. Цели и задачи программы вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний предназначена для подготовки абитуриентов к приему в магистратуру по направлению 01.04.02 – Прикладная математика и информатика.

В программе определены основные разделы дисциплин и разработаны критерии для оценивания результатов вступительного испытания по математике.

## 3. Структура программы.

### 3.1. Требования к вступительному испытанию.

Лица, имеющие диплом о высшем образовании зачисляются на специализированную магистерскую подготовку на конкурсной основе.

Вступительные испытания проводятся в форме экзамена. Экзамен имеет своей целью выявить систему профессиональных знаний, широту и глубину теоретических и практических знаний, навыков и умений испытуемых в профессиональной области.

Экзамен проводится в письменной форме.

### 3.2. Тематическое содержание.

| Наименование дисциплин                         | Основные разделы дисциплин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вычислительные методы                          | Математические модели и численные методы; теория разностных схем; методы решения сеточных уравнений; итерационные методы; метод конечных элементов; методы решения некорректных задач; численные методы линейной алгебры; вариационно-разностные методы; методы параллельных вычислений; численные методы решения экстремальных задач; прикладные вопросы теории приближения функций и др.                                                                                                                                       |
| Математическое моделирование                   | Математические модели в естествознании и методы их исследования; вычислительный эксперимент; дискретные модели и их анализ; численные методы решения краевых задач; обратные задачи и анализ математических моделей; проблемно ориентированные модели и языки; математическое обеспечение систем автоматизации научных исследований; применение суперкомпьютеров в математическом моделировании; групповые свойства дифференциальных уравнений; моделирование систем со случайными параметрами; имитационное моделирование и др. |
| Математические и компьютерные методы обработки | Теория цифровой обработки сигналов; компьютерные телекоммуникации; теория случайных процессов; теория информации; оптическая информатика; технологии сетевого программирования; компьютерная графика; компьютерная алгебра; математические методы криптографии и защиты информации; моделирование систем формирования изображения; математические методы обработки изображений; правовые                                                                                                                                         |

|                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                      | <p>вопросы геоинформатики; геоинформационные системы и технологии; информационные технологии анализа изображений; методы распознавания образов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>Высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования</p> | <p>Архитектуры параллельных вычислительных систем; программное обеспечение параллельных вычислительных систем; технологии параллельного программирования; методы разработки параллельных программ; теоретические основы параллельного и распределенного программирования; практикум по параллельным вычислениям – базовые алгоритмы; технологии MPI; практикум по параллельным вычислениям - технологии OPEN/MP; гибридное MPI/OPENMP программирование и др.; кластерные технологии; много нитевое программирование; параллельная обработка данных в задачах биоинформатики; параллельные вычисления в задачах информационного поиска; введение в технологии GRID; параллельные вычисления в задачах обработки сигналов и изображений; алгоритмы планирования параллельных процессов; параллельные математические библиотеки; многоядерные процессоры и их программирование; высокоэффективные параллельные алгоритмы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>математическое программирование и задачи оптимизации</p>                          | <p>Базовые понятия математического программирования, линейное программирование, виды задач линейного программирования, решение задач линейного программирования симплекс-методом. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования: нелинейное программирование, вычислительный метод решения экстремальных задач, задачи выпуклого программирования, оптимальное управление системами с сосредоточенными параметрами; оптимальное управление системами с распределенными параметрами; теория автоматического управления; математические модели динамических управляемых процессов; пакеты прикладных программ оптимизации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Операционные системы</p>                                                          | <p>Классификация ОС. Основные функции, возлагаемые на ОС. Ресурсы и управление ими. Вычислительная система как совокупность ресурсов. Типы ресурсов. Понятие виртуальной машины. Системные вызовы. Прерывания (методы и реализация). Понятие пользовательского и системного (ядро) состояния. Механизмы защиты. Переход в режим системы (ядра). Прикладной программный интерфейс (API). Управление процессами. Понятие процесса. Блок управления процессом. Обработка прерываний. Понятие параллельных и асинхронных процессов. Модель потоков. Межпроцессное взаимодействие. Алгоритмы реализации механизма взаимоисключения. Аппаратная реализация взаимоисключения. Реализация взаимоисключения с помощью семафоров. Мониторы. Классические задачи межпроцессного взаимодействия. Планирование и диспетчеризация. Алгоритмы планирования для различных типов ОС. Приоритетное планирование. Планирование потоков. Взаимоблокировка (тупики): причины возникновения и условия. Моделирование взаимоблокировок. Обнаружение и устранение взаимоблокировок. Управление памятью. Организация памяти. Стратегии управления памятью. Мультипрограммирование с фиксированными разделами. Пробле-</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>мы фрагментации. Уплотнение памяти. Стратегии размещения информации в памяти. Динамическое распределение памяти - стеки, списки свободной памяти, сегменты. Организация виртуальной памяти. Механизмы отображения физических адресов в логические. Виртуальное адресное пространство. Страничная организация памяти. Сегментная организация памяти. Странично-сегментная организация памяти. Стратегии управления виртуальной памятью. Стратегии выталкивания страниц. Принцип локальности. Файловые системы. Физическая организация данных. Логическая организация данных. Файлы и каталоги. Реализация файловой системы. Системы управления вводом-выводом. Программные и аппаратные средства управления вводом-выводом. Драйверы устройств. Управление вводом-выводом на физическом и логическом уровнях. Буферизация ввода-вывода. Проблема динамического использования дисковой памяти. Файловая система FAT. Файловая система NTFS. Операционная система Windows. Архитектура системы. Функции ядра. Процессы и потоки. Управление виртуальной памятью.</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.3. Перечень вопросов для вступительного испытания.

1. Вычислительные погрешности.
2. Многомерные задачи оптимизации.
3. Понятие операционной системы. Назначение и функции операционной системы.
4. Методы решения численных уравнений.
5. Задача о ресурсах.
6. Понятие процесса. Диаграмма состояния процесса.
7. Интерполирование сплайнами.
8. Математическое программирование.
9. Классификация операционных систем
10. Численное решение ОДУ.
11. Транспортная задача.
12. Мультипрограммирование на основе прерываний. Схемы обработки прерываний.
13. Численное интегрирование.
14. Задача о рационе.
15. Память. Управление памятью. Виртуальное адресное пространство.
16. Решение уравнений методом Ньютона
17. Методы решения задач математического программирования
18. Функции файловой системы в ОС
19. Обусловленность СЛАУ.
20. Задачи выпуклого программирования.
21. Вычислительные сети. Понятие топологии. Адресация.
22. Решение СЛАУ методом Гаусса.
23. Симплекс-метод.
24. Механизм прерываний.
25. Итерационные методы решения СЛАУ.
26. Метод золотого сечения.
27. Сегментный способ организации виртуальной памяти.
28. Интерполирование функций.

29. Линейное программирование. Симплекс – метод решения задач линейного программирования.
30. Страничный способ организации памяти.
31. Многочлены Чебышева.
32. Численные методы поиска экстремумов функций.
33. Парадигмы программирования. Процедурный и модульный подходы.
34. Связь метода Гаусса и  $LU$  разложения.
35. Задачи оптимизации.
36. Парадигмы программирования. Объектно-ориентированный подход

3.4. Формы проведения и критерии оценивания результата вступительного испытания

Вступительные испытания могут проводиться в двух формах:

- в форме традиционного письменного испытания;
- в форме электронного тестирования в системе "АСТ".

| Критерий                                                                                                                                                                                                      | Количество баллов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| абитуриент проявил всесторонние и глубокие знания программного материала, обнаружил способности в понимании, изложении и практическом использовании материала<br><br>1 и 2 вопросы<br>3 вопрос                | <br><br>35<br>30  |
| абитуриент проявил полное знание программного материала и способность к их самостоятельному применению в ходе решения практических задач.<br><br>1 и 2 вопросы<br>3 вопрос                                    | <br><br>25<br>20  |
| абитуриент проявил знания основного программного материала в объеме, необходимом для усвоения программы по данному направлению, допустившему неточности в ответе на экзамене<br><br>1 и 2 вопросы<br>3 вопрос | <br><br>20<br>15  |
| Абитуриент имеет не полные теоретические знания и не может привести практических примеров.<br><br>1 и 2 вопросы<br>3 вопрос                                                                                   | <br><br>15<br>10  |
| Абитуриент имеет существенные пробелы в знании основного программного материала, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний.                                                          | 0                 |
| Максимальная сумма баллов за ответ на 3 вопроса экзаменационного билета                                                                                                                                       | 100               |

3. Список рекомендуемой литературы.

- 4.
1. Гладков Л.А. Генетические алгоритмы / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 368 с.
2. Косоруков О.А. Исследование операций / О.А.Косоруков, А.В.Мищенко. Учебник для студентов вузов под общей редакцией проф. Тихомирова Н.П.- М., Изд-во «Экзамен», 2009.-448с.
3. Пересветов В.В. Методы математического моделирования и управления сложными системами. Методические указания к лабораторным работам / В.В. Пересветов. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008. – 25с.
4. Палий И. А. Линейное программирование. Учебное пособие / И. А. Палий. — М.: Эксмо, 2008.
5. Данилов Н. Н. Математическое моделирование / Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014, <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827>
6. Беликова Н. А., Горелова В. В., Юсупова О. В. Математическое моделирование / Москва: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2009, <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144941>
7. Хомоненко А.Д. Модели информационных систем: учеб. пособие для бакалавров и магистров / Москва: УМЦ ЖДТ, 2015
8. Волков Б.А. Численные методы: Учебное пособие. – 5-е изд. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. 256 с.
9. Жидков О. М. Сетевые операционные системы / Москва: Лаборатория книги, 2011, <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142238>

Перечень дополнительной литературы

10. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике : учеб. для вузов / В.С. Зарубин. - 3-е изд. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 495 с..
11. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории / А.И.Галушкин. - М.: Горячая линия - Телеком, 2010. - 496 с.
12. Советов Б.Я. Моделирование систем: Учебник для вузов / Б.Я.Советов, С.А. Яковлев – 4-е изд. М.: Высш. шк., 2005. -343с.
13. Боев В.Д. Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS Word / В.Д.Боев. Учеб. пособие для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.- 368 с.
14. Самарский, А. А. Численные методы / А. А. Самарский, А. В. Гулин. – М.: Наука, 1989.