Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и фундаментальной информатики

УТВЕРЖДАЮ

##### Директор ИМФИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Кытманов А.М./

«5» сентября 2016 г.

**ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ ВЫПУСКНИКОВ
ИМФИ**

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ

02.04.01 Математика и компьютерные науки

магистерские программы
02.04.01.01 Математическое и компьютерное моделирование
02.04.01.02 Вычислительная математика

**Красноярск 2017**

Программа государственного экзамена

1. Язык разметки гипертекста HTML. Структура HTML-документа. Метаданные. Особенности форматирование текста и создания гиперссылок.

2. Таблицы и фреймы в HTML. Структура простейшей таблицы. Слияние ячеек. Использование таблиц для формирования дизайна HTML-документа. в HTML. Создание набора фреймов. Использование целевых фреймов.

3. Каскадные таблицы стилей. Внешние и встроенные таблицы стилей. Порядок применения стилей. Создание CSS для различных устройств.

4. Основы JavaScript. Работа с объектами, их свойствами и методами. Основы использования сценариев в HTML-документе. Помещение и исполнение сценария.

5. Серверный язык программирования PHP. Типы переменных в PHP. Конвертирование переменных разных типов. Массивы в PHP. Перебор всех элементов массива. Создание и вызов функций в PHP. Вывод в HTML результата выполнения кода на PHP.

6. Работа с файлами через код, написанный на PHP. Создание файла на сервере. Чтение данных из файла. Копирование, перемещение, удаление файлов. Загрузка файлов на сервер через формы.

7. Работа с базой данных MySQL. Типы хранимых данных. Работа с MySQL через командную строку. Подключение к MySQL. Создание учетных записей, создание баз данных и таблиц в MySQL. Добавление данных в таблицу. Выполнение запросов к базе данных.

8. Функции PHP для работы с MySQL. Создание и выполнение запросов к MySQL на PHP. Функции извлечение данных из ресурса, возвращенного MySQL при запросе. Использование форм для внесения сведений в базу данных MySQL.

9. Определение конечного элемента. Лагранжевы и эрмитовы элементы. 10. Оператор интерполяции.

11. Эталонный конечный элемент. Примеры эталонных лагранжевых конечных элементов.

12. Эталонный конечный элемент. Примеры эталонных эрмитовых конечных элементов.

13. Базис Лагранжа.

14. Ассоциированные конечные элементы. Виды ассоциированных КЭ.

15. Аффинно-эквивалентные конечные элементы.

16. Метод Ритца.

17. Метод Галеркина.

18.Схема метода конечных элементов для уравнения Пуассона в квадрате.

19. Локальная и глобальная матрица жесткости.

20. Схема метода конечных элементов для плоской задачи теории упругости.

21. Правило Рунге. Экстраполяция Ричардсона. Теоремы сравнения.

22.Операторы монотонного типа. Теория интерполяции и аппроксимации. Сплайны Эрмита.

23. Элементы интервального анализа (Интервальная арифметика, интервальные расширения, гистограммная арифметика, интервальные интегралы, минимизация функций)

24. Решение систем линейных алгебраических уравнений с интервальными коэффициентами (Прямые методы. LU разложение. Итерационные методы. Уточнение решений)

25. Решение систем нелинейных уравнений с интервальными параметрами (Метод простой итерации. Метод Ньютона. Уточнение решений)

26. Задачи Коши (Апостериорная оценка погрешности. Анализ чувствительности. )

27. Решение краевых задач (Апостериорная оценка погрешности. Уравнение с малым параметром. Квазилинейные уравнения . Одномерное параболическое уравнение)

28. МКЭ повышенного порядка точности (МКЭ с Эрмитовыми кубическими элементами)

29. Построение разностных схем повышенного порядка точности (Оценки погрешности разностных схем. Метод приближенного решения в ячейке сетки.)

30. Итерационное уточнение и методы коррекции невязки.

31. Основные принципы реализации технологии Ethernet.

32. Стандартные стеки телекоммуникационных протоколов.

33. Характеристики линий связи, граница Шеннона для канала с помехами.

34. Методы цифрового и логического кодирования.

35. Адресация в сетях TCP/IP. Классы сетей. Типы адресов.

36. Методы обнаружения и исправления ошибок в сетях Ethernet.

37. Основные компоненты семиотики. Знак, концепт, денотат. Синтактика, Семантика, Прагматика.

38. Геоинформационная система. Геоинформатика , ГИС технологии .

39. Определение. Четырехкомпонентное разбиение ГИС по физическим и функциональным признакам.

40. Строение и взаимодействие объектов в ГИС. Векторные, растровые, гибридные ГИС. Отличие ГИС от CAD-систем.

41. Рендеринг. Основные стадии графического конвейера.

 42. Структуры: DIME, POLYVRT. Октодерево. Принципы построения.

 Принцип действия GPS (ГЛОНАС) приемника.

43. Трехмерная теплопроводность. Схема стабилизирующей поправки. Схема Яненко. Схема предиктор – корректор.

44. Трехмерная теплопроводность. Исследование на аппроксимацию схемы предиктор-корректор.

45. Трехмерное параболическое уравнение. Общий вид построения схемы расщепления.

46. Оценки эффективности параллельных алгоритмов.

47. Технология программирования OpenMP.

 47.1. Программная модель OpenMP.

 47.2. Модель памяти OpenMP.

 47.3. Среда выполнения OpenMP-программы.

 47.4. Директива omp parallel.

 47.5. Распределение работы в параллельной области по нитям.

 47.6. Директивы синхронизации.

 47.7. Переменные среды и функции времени выполнения.

48. Технология программирования MPI.

 48.1. Архитектурная парадигма MPI.

 48.2. Обрамляющие и информационные функции MPI.

 48.3. Организация взаимодействий процессов.

**Список литературы**

**Основная литература**

1. Чиртик, А.А. HTML: Популярный самоучитель. 2-ое издание / А.А. Чиртик. – Санкт-Петербург: Питер, 2008 – 354 с.
2. Шмитт, К*.* HTML5. Рецепты программирования / К. Шмитт. – Санкт-Петербург: Питер, 2012 – 288 с.
3. Хоган, Б. HTML5 и CSS3. Веб-разработка по стандартам нового поколения. 2-ое издание. – Санкт-Петербург: Питер, 2014 – 320 с.
4. Клименко Р.А. Веб-мастеринг на 100%. – СПб.: Питер, 2013. — 512 с.: ил.
5. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL и JavaScript. – СПб.: Питер, 2011. – 496 с.
6. Дэвис Е.М., Филлипс Дж.А. Изучаем PHP и MySQL. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2008. – 448 с.
7. Даутов Р.З., Карчевский М.М. Введение в теорию метода конечных элементов – Казань, Казанский университет, 2011.
8. Ильин В.П. Методы и технологии конечных элементов – Новосибирск, ИВМиМГ СО РАН, 2007.
9. Добронец Б.С. Интервальная математика. Красноярск: КГУ, 2004 216 с.
10. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е издание. СПб.: Питер. 2014. — 960 с.
11. Сети ЭВМ и телекоммуникации [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib\_tech/u004/i-868404.pdf?Z21ID=A4106398301276990810E31A30927049&P21DBN=BOOK1&Z21MFN=004%2F%D0%A1%20334-120692
12. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. – СПб.: Питер. 2016. — 992 с.
13. Геоинформатика : учебник для вузов по спец. "География", "Экология", "Природопользование", "Геоэкология", "Прикладная информатика" (по областям) : в 2-х книгах / , Е. Г. Капралов [и др.] ; ред. В. С. Тикунов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2012 - . - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки)- 428 с.
14. Иванников, А.Д., Кулагин В.П., Тихонов, А.Н., Цветков, В.Я. Геоинформатика. –М.: МАКС Пресс, 2012 – 349 с.
15. Карепова, Е.Д. Основы многопоточного и параллельного программирования: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Прикладная математика и информатика" и "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / Е. Д. Карепова ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т математики и фундамент. информатики. - Красноярск : СФУ, 2016. - 352 с.Доступ в сети СФУ по ссылке: http://lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/u004/i-836802.pdf?Z21ID=2011639C301276990C1163781092744B&P21DBN=BOOK1&Z21MFN=004%2F%D0%9A%20225-836802

**Дополнительная литература**

1. Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика/Под ред. Д.В. Лисецкого.-М.: ”Картогеоцентр” – “Геодезиздат”,1993. – 213c. :ил.
2. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. - М.: Финансы и статистика, 1998. - 288 с.: ил.
3. Ю. К. Королев. Общая геоинформатика. Часть I Теоретическая геоинформатика. Выпуск I - М: Издательство ООО СП Дата+, 1988 г., 118 стр.
4. Шайтура С.В. Геоинформационные системы и технологии. - М.: Финансы и статистика, 1998. - 288 с.: ил.
5. Мартыненнко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС – теория и практика. Фадеев В.А. WinGis – руководство пользователя. Перевод, оформление и подготовка оригинал- макета – Белоконный А.В., Савченко А.А., Молчанов О.Н. Издание второе, исправленное и дополненное. Под редакцией доктора технических наук, профессора Мартыненко А.И. – М., 1995 – 232 с. –МП “Геоинформационные технологии”.
6. Киенко Ю.П. Введение в космическое природрведение и картографирование: Учебник для вузов. – М.: Картогеоцентр- Геодезиздат, 1994.-212с.:
7. Добронец Б.С. Двусторонние численные методы./ Добронец Б.С., Шайдуров В.В — Новосибирск: Наука, 1990. — 208 с.
8. Воеводин В. В. Вычислительные основы линейной алгебры./ Воеводин В. В. — М.: Наука, 1977.
9. Воеводин В.В. Матрицы и вычисления./ Воеводин В.В., Кузнецов Ю.А. — М.: Наука, 1984.
10. Дулан Э. Равномерные численные методы решения задач с пограничным слоем./ Дулан Э., Миллер Д., Шилдерс У. — М.: Мир, 1983.
11. Завьялов Ю.С. Методы сплайн-функций./ Завьялов Ю.С., Квасов Б.И., Мирошниченко В.Л. — М.: Наука,1980.
12. Коллатц Л. Функциональный анализ и вычислительная математика./ Коллатц Л. — М.: Мир, 1969
13. Курпель Н.С. Двусторонние неравенства и их приложения./ Курпель Н.С., Шувар Б.А — Киев: Наук. думка. 1980. — 268 с.
14. Стренг Г. Теория метода конечных элементов./ Стренг Г., Фикс Дж. — М.: Мир. 1977.
15. Черноусько Ф.Л. Оценивание фазового состояния динамических систем. Метод эллипсоидов./ Черноусько Ф.Л. — М.: Наука, 1988. — 320 с.
16. Шайдуров В. В. Многосеточные методы конечных элементов./ Шайдуров В. В. — М.: Наука, 1989.

Образец

Государственный экзамен

Направление «Математика и компьютерные науки»

(магистратура)

Название дисциплины – междисциплинарный

1. Методы коррекции невязки. *(3 балла)*
2. Создать интернет-страницу с некоторым текстом. Описать и использовать внешнюю таблицу стилей, в которой для заголовка H1 и HTML-элемента нового абзаца <P> создать свой уникальный стиль (измените размер, цвет, шрифт, позиционирование по Вашему усмотрению) и применить каждый из них в коде интернет-страницы не менее двух раз. Используя стили для единичных элементов (инлайн стили) задать цвет (отличный от заданного Вами в таблице стилей для заголовков уровня H1) для одного заголовка уровня H1. Какого цвета будет этот заголовок? Объясните почему. *(3 балла)*
3. Построить базисные функции для одномерного эталонного эрмитова элемента третьей степени. *(4 балла)*
4. В каком случае пропускная способность канала связи будет больше и на сколько (отношение мощностей сигнала и шума в обоих случаях одинаково).

- несущая частота 2,4 GHz и ширина полосы пропускания 21 MHz

- несущая частота 5GHz и ширина полосы пропускания 10 MHz ". *(4 балла)*

1. Вычислите 

 *(6 баллов)*

**Регламент проведения государственного экзамена**

1. Общее время проведения экзамена – 4 академических часа (180 минут).
2. Форма проведения экзамена – письменно.
3. Место и время проведения экзамена - согласно расписанию ГЭК, которое составляется за месяц до начало работы ГЭК.
4. Студент приходит на экзамен не позднее, чем за 15 минут до его начала.
5. Во время экзамена допускается использование справочной литературы по согласованию с комиссией.
6. Выход обучающегося из аудитории, в которой проводится государственный экзамен, возможен в порядке исключения в сопровождении одного из членов ГЭК.
7. Если при подготовке ответа на государственном экзамене выпускник пользовался не разрешенными программой государственного экзамена справочными материалами, средствами связи, члены комиссии принимают решение об удалении обучающегося с государственного экзамена с дальнейшим внесением в протокол ГЭК записи «Удален», что приравнивается к получению оценки «неудовлетворительно».
8. Письменную работу проверяет комиссия. Работа оценивается по 20 бальной шкале. Каждое задание имеет свой оценочный бал в зависимости от уровня сложности. Критерии оценки за задание: «0»- задание не выполнялось или выполнено не верно; «50% от оценочного балла» -задание выполнено частично, в целом идея решения верна; «100% от оценочного балла» - задание выполнено полностью и правильно. Общая оценка за работу выставляется по сумме баллов всеми членами комиссии. Критерии общей оценки по сумме баллов (переводная шкала) устанавливаются экзаменационной комиссией.

«\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_ 2016 г. протокол №

Председатель НУМСИ Лейнартас Е.К. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 *(подпись)*