

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАЛТИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И. КАНТА
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

«Согласовано»

Директор

Института физико-

математических наук и

информационных технологий

_____ А.В. Юров

«__» _____ 2019 г.

Программа вступительных испытаний

Направление подготовки: 02.04.03 «**Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем**»

Квалификация (степень) выпускника: **Магистр**

Калининград
2019

Лист согласования

Составители: д.ф.-м.н., профессор ИФМНиИТ Зинин Л.В.; к.т.н., доцент ИФМНиИТ Ткаченко С.Н.; доцент ИФМНиИТ Новикова Е.П.

Программа одобрена Учебно-методическим советом института
Протокол № 1/19 от «09» января 2019 г.

Председатель учебно-методического совета _____ А.А. Шпилевой

Ведущий менеджер ООП _____ Е.П.Новикова

Пояснительная записка

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистров 02.04.03. «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем».

Специализированные магистерские программы данного направления подготовки адресованы в первую очередь выпускникам бакалавриата 02.03.03. «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», испытывающим потребность в профессиональном совершенствовании и повышении квалификации, и профильным специалистам ИТ - отрасли, имеющим первую степень высшего образования. В то же время по данной программе успешно обучаются выпускники других естественнонаучных, математических и технических направлений подготовки, ориентированные на получение современного ИТ - образования, формирование дополнительных компетенций в области разработки информационных систем и баз данных, инженерного моделирования, получении дополнительных знаний в области разработки мобильных приложений.

Цель вступительных испытаний – определить готовность и возможность поступающего освоить магистерскую программу по указанному направлению подготовки: выявить степень сформированности системных знаний о тенденциях развития современных информационных систем и баз данных, уровень понимания специфики проектной, проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности в области инженерного моделирования и разработки мобильных приложений, степень сформированности аналитических, коммуникативных и творческих навыков, необходимых для практической деятельности и научно-исследовательской работы в сфере разработки многомерных информационных моделей промышленных предприятий.

Задачи вступительных испытаний:

- выявить уровень знаний экзаменуемого о тенденциях развития современных информационных систем;
- определить склонности экзаменуемого к проектной и научно-исследовательской деятельности;
- определить готовность и способность экзаменуемого к аналитической, коммуникативной и творческой деятельности в сфере разработки многомерных информационных моделей промышленных предприятий.

Структура и формы проведения вступительных испытаний.

Вступительные испытания состоят из 2-х экзаменов.

Первый – экзамен **по иностранному языку** – проводится в форме тестирования, ориентированного на уровень А2 – В1. Вступительное испытание по иностранному языку оценивается по системе «зачтено»,

проводится централизованно по всем направлениям подготовки. Минимальный балл, соответствующий оценке «зачтено» – 50.

Второй – экзамен по **направлению подготовки** – проводится в письменной форме по билетам, включающим 2 вопроса. Максимальный балл за ответ на оба вопроса – 100. Минимальный балл, соответствующий положительной оценке – 55. На подготовку ответа отводится 60 – 70 минут.

При ответе на вопросы поступающий должен продемонстрировать:

1. Правильность содержания, корректность формулировок.
2. Полнота содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств.
3. Техническая грамотность.
4. Аргументированность.
5. Логичность и последовательность.

Максимальный балл за ответ на один вопрос – 50. Максимальный балл за ответ на два вопроса – 100. Развёрнутые критерии оценивания письменного ответа представлены в таблице 1.

На экзаменах запрещается использование технических устройств и печатных материалов. В противном случае поступающий удаляется с экзамена, и ему выставляется 0 баллов.

Вопросы к экзамену по направлению подготовки

Геометрия и алгебра

1. Системы линейных алгебраических уравнений.
2. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
3. Собственные векторы линейного оператора.
4. Основные алгебраические структуры, их свойства и примеры.
5. Скалярное векторное и смешанное произведение векторов.
6. Линии и поверхности 2-го порядка.

Математический анализ

1. Предел функции в точке. Непрерывность. Свойства функций непрерывных на отрезке.
2. Определенный интеграл Римана. Необходимые и достаточные условия существования. Формула Ньютона - Лейбница.
3. Последовательности функций. Равномерная сходимости. Непрерывность предельной функции.
4. Ряды Фурье. Минимальные свойства частичных сумм.
5. Двойные интегралы.
6. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.

Дифференциальные уравнения

1. Теорема существования и единственности задачи Коши для нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. Невырожденные особые точки линейной однородной системы двух уравнений с постоянными коэффициентами (узел, седло или фокус - по выбору).
3. Устойчивость по Ляпунову.
4. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка в частных производных. Характеристики.
5. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, неразрешенные относительно производных. Общее и особое решения.

Теория вероятностей

1. Классическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятности.
2. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
3. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины, их основные свойства.
4. Математическое ожидание случайной величины и его основные свойства.
5. Дисперсия случайной величины и ее основные свойства.

Уравнения математической физики

1. Основные уравнения математической физики. Классификация линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка.
2. Канонический вид линейных дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка. Характеристики.
3. Задача Коши для уравнения теплопроводности.
4. Краевая задача для эллиптического уравнения. Граничные условия 1-го, 2-го и 3-го рода.

Программирование, численные методы, разработка и внедрение программного обеспечения

1. Понятие разностной схемы для уравнений в частных производных. Явные и неявные разностные схемы (на примере простейшего уравнения параболического типа).
2. Метод прогонки решения системы конечно-разностных уравнений с трехдиагональной матрицей.
3. Понятие аппроксимации, устойчивости, сходимости численного решения задач для дифференциальных уравнений.
4. Алгоритмы сортировки сложности n^2 . Запись алгоритма сортировки обменов (выбором, пузырьком, простыми вставками – на выбор) в виде блок-схемы и на одном из языков программирования.
5. Базовые принципы и конструкции объектно-ориентированного программирования.
6. Понятие операционной системы, назначение и основные функции. Функционирование ОС, системные вызовы и прерывания. Этапы загрузки ОС.
7. Основные понятия клиент-серверной технологии.

8. Топология компьютерных сетей.
9. Локальные и глобальные компьютерные сети
10. Беспроводные технологии. Беспроводные локальные сети. Обеспечение безопасности беспроводной сети.
11. Понятие и принципы информационной безопасности.
12. Классификация угроз информационной безопасности.
13. Основные составляющие информационной безопасности.
14. Жизненный цикл базы данных.
15. Нормализация базы данных, первая, вторая и третья нормальные формы.
16. Распределенные базы данных.
17. Реляционные СУБД.
18. Виды баз данных.
19. Опишите операции реляционной алгебры: объединение, пересечение, разность и декартово произведение отношений. Приведите примеры.
20. Опишите операции реляционной алгебры: выборка, проекция, соединение и деление отношений. Приведите примеры.
21. Опишите понятия: сущность, атрибут, связь. Охарактеризуйте процесс преобразования ER-модели в реляционную БД.
22. Перечислите проблемы, возникающие в результате параллелизма транзакций, и назовите методы их разрешения.
23. Охарактеризуйте подходы к обеспечению безопасности БД и методы управления доступом к БД.
24. Дайте определение понятия целостности БД и перечислите существующие уровни изолированности транзакций.
25. Перечислите и охарактеризуйте типы ограничений целостности БД.
26. Принципы построения БД. Метод «Сущность-связь».
27. Нормальные формы: НФБК, 4НФ, 5НФ.
28. Статические и динамические веб-сайты: достоинства и недостатки.
29. Каскадные таблицы стилей CSS. Правила, селекторы и их основные типы.
30. Системы управления интернет-контентом: основные задачи и функции.
31. Веб-шаблоны: основная идея, цели использования.
32. Язык разметки гипертекста. Структура HTML-страницы: тэги, атрибуты, контент.
33. Язык Javascript. Особенности языка, парадигмы программирования, поддерживаемые языком, типы данных, объявления функций, лямбда-функции и замыкания.
34. Системы контроля версий. Система Git: понятие репозитория, рабочей копии, индекса, ветки разработки. Жизненный цикл файла проекта в Git.
35. Язык SQL. Основы синтаксиса. Команды SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE (пример на каждую команду). Объединение таблиц с помощью JOIN. Вложенные запросы.
36. HTML формы. Основные элементы форм. Обработка вводимых пользователем значений. Понятие валидации формы.

37. Интерполирование. Построение интерполирующей функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
38. Погрешность интерполяционного многочлена Лагранжа. Наилучший выбор узлов интерполирования.
39. Сплайны. Интерполяция с помощью сплайнов. Различные виды сплайнов.
40. Приближенное интегрирование. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона.
41. Правило Рунге повышения точности численного интегрирования. Квадратурные формулы Гаусса. Приемы предварительного преобразования интегралов.
42. Приближенные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
43. Приближенные методы решения систем нелинейных уравнений.
44. Прямые методы решения СЛАУ.
45. Итерационные методы решения СЛАУ.
46. Стандарты разработки программного обеспечения.
47. Понятие технологии программирования.
48. Основные этапы разработки программных средств.
49. Организация работ по созданию программных средств.
50. Программная документация.
51. Общие положения по оценке качества программных средств.
52. Основные показатели качества программных средств.
53. Оценка показателей качества программных средств.
54. Архитектура программ.
55. Модульное программирование.
56. Структурное, нисходящее и восходящее программирование.
57. Задачи и методы отладки программных средств.
58. Организация отладки программных средств.
59. Разработка тестов для отладки программных средств.
60. Тестирование и опытная эксплуатация программных средств.

Таблица 1.

Критерии оценивания письменного ответа на экзамене по направлению подготовки

№	Критерий	Содержание ответа	Балл
1	Правильность содержания, корректность формулировок	ответ правильный, все формулировки корректны или есть незначительные погрешности в 1 – 2 формулировках	10 - 8
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 3 формулировках и/или есть	7 - 5

		1 – 2 некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки	
		ответ в целом правильный, но есть погрешности в 4 и более формулировках и/или есть некорректные, двусмысленные, расплывчатые формулировки – 3 и более; или ответ неправильный	4 - 0
2	Полнота содержания, наличие математических выкладок, графиков, схем, поясняющих суть явлений или принципы функционирования устройств	ответ полный, представлены все необходимые математические выкладки и схемы	10 - 8
		ответ в целом полный, имеются 1 - 2 неточности в математических выкладках, графиках, схемах	7 - 5
		ответ в целом неполный, имеются 3 или более неточностей/ошибок в математических выкладках, графиках, схемах	4 - 0
3	Техническая грамотность	фактических неточностей и ошибок нет или допущена 1 фактическая неточность, не влияющая на общий смысл ответа	10 - 8
		допущены 2 фактические неточности и/или 1 – 2 негрубые фактические ошибки и/или количество фактического материала недостаточно для оценивания ответа	7 - 5
		допущены 3 фактические неточности и/или 1 грубая фактическая ошибка и/или 3 негрубые фактические ошибки и/или фактический материал не представлен	4 - 0
4	Аргументированность	все утверждения обоснованы убедительными аргументами (приведено 3 – 4 аргумента), ошибок нет или допущена 1 незначительная погрешность в обосновании	10 - 8
		ответ в целом обоснован (приведено 2 – 3 убедительных аргументов), но допущены 2 погрешности и/или 1 – 2 негрубые ошибки в обосновании и/или приведено 2 неубедительных аргумента	7 - 5
		ответ слабо обоснован (приведён 1 убедительный аргумент) и/или допущены 3 погрешности и/или 3 негрубые ошибки и/или 1 грубая ошибка в обосновании и/или приведён 1 неубедительный аргумент или ответ не обоснован	4 - 0
5	Логичность и	ответ отличается строгой логичностью и	10 - 8

последовательность	последовательностью, нарушения и логические ошибки отсутствуют или допущено 1 незначительное отступление от сути вопроса	
	ответ в целом логичен и последователен, но допущено 1 – 2 значительных отступления и/или 1 логическая ошибка	7 - 5
	ответ в целом логичен, но допущено 3 и более отступления и/или 2 (и более) логические ошибки или ответ непоследователен	4 - 0
Максимальный балл за ответ на один вопрос		50
Максимальный балл за ответ на два вопроса		100

Рекомендуемая литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для прикл. бакалавриата/ В. Е. Гмурман. -12-е изд.. -Москва: Юрайт, 2018. -1 т=on-line
2. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., ФИЗМАТЛИТ, 2006
3. Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа [Комплект] : учеб. для бакалавров : [в 3 т.]..(Электронная книга)
4. Попов, Ю.И. Лекции по аналитической геометрии: учеб. пособие/ Ю. И. Попов; Балт. федер. ун-т им. И. Канта. - 2-е изд., испр. и доп.. - Калининград: БФУ им. И. Канта, 2016. - 248, [1] с.
5. Заботина, Н. Н. Проектирование информационных систем: учеб. пособие для вузов/ Н. Н. Заботина. - Москва: ИНФРА-М, 2014. – 329 с.
6. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных: учеб. пособие/ С. Д. Кузнецов. - 2-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 484 с.
7. Лукин, В. Н. Введение в проектирование баз данных: учеб. пособие для вузов/ В. Н. Лукин. - Москва: Вуз. кн., 2013. - 143 с.
8. Петрунин, Ю. Ю. Информационные технологии анализа данных. Data analysis: учеб. пособие/ Ю. Ю. Петрунин; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Фак. гос. упр.. - 2-е изд.. - Москва: КДУ, 2010. – 291 с.
9. Полякова, Л. Н. Основы SQL: учеб. пособие для вузов/ Л. Н. Полякова. - 2-е изд., испр.. - М.: Интернет-Ун-т Информ. технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 223 с.
10. Прамодкумар Дж. С. NoSQL. Новая методология разработки нереляционных баз данных: [пер. с англ.]/ Дж. С. Прамодкумар; Прамодкумар Дж. Садаладж, Мартин Фаулер. - Москва; Санкт-Петербург; Киев: Вильямс, 2013. - 183 с.

11. Соколинский, Л. Б. Параллельные системы баз данных: учеб. пособие для вузов/ Л. Б. Соколинский; Нац. исслед. Южн.-Урал. гос. ун-т. - Москва: Изд-во МГУ, 2013. - 182 с.
12. Советов, Б. Я. Базы данных: учеб. для бакалавров/ Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд.. - М.: Юрайт, 2012. - 462,
13. Туманов, В. Е. Основы проектирования реляционных баз данных: учеб. пособие для студентов вузов/ В. Е. Туманов. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: Бином. Лаб. знаний, 2010. – 419 с.
14. Туманов, В. Е. Проектирование хранилищ данных для систем бизнес-аналитики: учеб. пособие/ В. Е. Туманов. - М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий; М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 615 с.
15. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
16. Борри Х. Firebird: руководство разработчика баз данных: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петсбург, 2006. – 1104 с.
17. Гурвиц Г.А. Разработка реального приложения с использованием Microsoft Visual Foxpro 9.0. – Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007. – 197 с.
18. Корнеев В.В., Гареев А.Ф. Васютин С.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – Нолидж, 2000. – 352 с.
19. Проектирование информационных систем: курс лекций: учебное пособие для студентов ВУЗов, обучающихся по специальности в области информационных технологий / В.И. Грекул, Г.И. Денищенко, К.Л. Коровина. – М.: Интернет – Ун-т Информ. технологии, 2005. – 304 с.
20. Ревунков Г.Н., Самохвалов Э.Н., Чистов В.В. Базы и банки данных и знаний. - М.: Высшая школа, 1992. – 367 с.
21. Ульман Дж. Основы систем баз данных. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 336.
22. Фуфаев Э.В., Фуфаев Д.Э. Разработка и эксплуатация удалённых баз данных. – М.: Академия, 2008. – 256 с.
23. Математическое моделирование экономических процессов и систем: учеб. пособие для вузов/ О. А. Волгина [и др.]. - 3-е изд., стер.. - Москва: КноРус, 2016. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM), 196 с.. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 195-196. - Лицензия до 2021 г.. - Соответствует ФГОС (третьего поколения). - ISBN 978-5-406-04805-4: 15000.00, р.
24. Бронникова, Т. С. Разработка бизнес-плана проекта: учеб. пособие для бакалавров вузов/ Т. С. Бронникова. - М.: Альфа-М; М.: Уником сервис; М.: ИНФРА-М, 2012. - 222, [2] с.: ил., табл.. - (Технологический сервис). - Библиогр.: с. 217-218 (42 назв.). - ISBN 978-5-98281-276-6. - ISBN 978-5-16-005293-9: 235.29, 235.29, 286.90, р.