

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФИТ

С.В. Шидловский
«11» апреля 2022г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине
соответствующей научной специальности программы подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре

2.3.8. Информатика и информационные процессы
шифр и наименование научной специальности

Авторы-разработчики:

Шидловский С.В., д-р техн. наук, декан ФИТ.

Шашев Д.В., канд. техн. наук, доцент каф УК ФИТ.

Согласовано:

Руководитель ОП



подпись

С.В. Шидловский

1. Общие положения

1.1. Программа вступительного испытания по специальной дисциплине соответствующей научной специальности программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 2.3.8. Информатика и информационные процессы (далее – Программа), сформирована на основе требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к программам магистратуры (специалитета) по соответствующим направлениям (специальностям) подготовки. Программа разработана для поступления на обучение в аспирантуру НИ ТГУ.

Программой устанавливается:

- форма, структура, процедура сдачи вступительного испытания;
- шкала оценивания;
- максимальное и минимальное количество баллов для успешного прохождения вступительного испытания;
- критерии оценки ответов.

Вступительное испытание проводится на русском языке или на английском языке для абитуриентов из стран дальнего зарубежья, поступающих на обучение по PhD программе.

Форма, процедура сдачи вступительного испытания, а также шкала оценивания и критерии оценки ответов экзаменуемого, установленные Программой, не зависят от языка проведения вступительного испытания.

1.2. Организация и проведение вступительного испытания осуществляется в соответствии с Правилами приема, утвержденными приказом ректора НИ ТГУ, действующими на текущий год поступления.

1.3. По результатам вступительного испытания, поступающий имеет право подать на апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой результатов вступительного испытания в порядке, установленном Правилами приема, действующими на текущий год поступления.

2. Форма, структура, процедура, программа вступительного испытания и шкала оценивания ответов

2.1. Вступительное испытание по специальной дисциплине проводится в форме экзамена (письменно, устно или сочетанием обеих форм) в соответствии с перечнем тем и (или) вопросов, установленных данной Программой.

Структура экзамена:

Вступительное испытание проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 3 вопроса.

2.2. Процедура проведения экзамена представляет собой сдачу экзамена в очной форме и (или) с использованием дистанционных технологий (при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний):

1) очно и дистанционно; 2) только дистанционно; 3) только очно.

Для дистанционной формы проведения экзамена используются платформы Moodle и программы для организации видеоконференций: Zoom , Adobe Connect и другие. Для наблюдения за участниками экзамена и идентификации их личности создана система прокторинга. Проктор (наблюдатель) перед началом экзамена при помощи веб-камеры абитуриента проводит инструктаж и собеседование по вопросам организации и проведения экзамена, идентификацию личности путем сравнения фото в паспорте и лица сдающего (абитуриент показывает в веб-камеру свой паспорт в развернутом виде рядом со своим лицом).

Видео, транслируемое с веб-камеры участника экзамена, доступно проктору для наблюдения и записывается на сервер для дальнейшего просмотра при возникновении спорных ситуаций.

2.3. Результаты проведения вступительного испытания оформляются протоколом, в котором фиксируются вопросы экзаменаторов к поступающему. На каждого поступающего ведется отдельный протокол.

2.4. Программа экзамена.

Примерный перечень тем и вопросов для подготовки к сдаче экзамена (и формирования билетов или тестов):

Информационные системы, технологии, ресурсы. Методологические основы

1. Историческое развитие определений информации. Количественные и качественные определения информации.

2. Современные представления об информации. Виды и общие свойства информации. Кодирование информации. Измерение количества информации.

3. Информационное взаимодействие. Открытые системы. Информация и самоорганизация.

4. Понятие научной коммуникации. Системы научной информации, автоматизированные системы и сети, их взаимосвязь и взаимозависимость.

5. Основная и информационная деятельность. Элемент деятельности. Виды основной и информационной деятельности, их взаимозаменяемость.

6. Система информационного обмена, организационные и функциональные элементы.

7. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта.

8. Основные секторы информационной сферы – информация; электронные коммуникации; тематическая классификация.

9. Научно-техническая информация. Другие виды профессионально – ориентированной информации.

10. Информационные ресурсы. Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности.

11. Проблемы правового регулирования научной интеллектуальной собственности. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов общества.

12. Автоматизированные информационные системы (АИС), их определение, назначение. Роль и место АИС в системах информационного обеспечения управления, науки, экономики.

13. Классификация АИС по функциональному назначению, уровню, структуре данных. Структура АИС.

14. Понятие системы. Основные свойства систем: разнообразие, сложность, связность, устойчивость, управляемость, целостность.

15. Структурная сложность системы. Иерархии как способ преодоления сложности.

16. Понятие устойчивости и адаптируемости системы. Самоорганизация систем.

17. Информационная система как организационная структура. Организация и управление

Математические основы информатики

1. Информатика как наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений. История и структура информатики, основные термины.

2. Измерение и оценки информации. Информационные технологии и системы, их определение, назначение и классификация.

3. Решение систем уравнений: метод исключения Гаусса. Определитель и обратная матрица. Уравнение с одним неизвестным. Дихотомия. Метод Ньютона.

4. Дифференциальное и интегральное исчисления: полиномиальные формулы, полиномиальная аппроксимация, формулы трапеций, Симпсона. Последовательное интегрирование.

5. Задача интерполирования. Интерполяционный многочлен Лагранжа, Ньютона, Эрмита. Сходимость интерполяционного процесса. Сплайны. Интерполяция сплайнами.

6. Линейная аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Нелинейная аппроксимация. Равномерное приближение. Наилучшие приближения. Нахождение равномерных приближений.

7. Основные законы логики: тождества, противоречия, исключенного третьего.

8. Исчисление высказываний. Таблицы истинности. Общезначимость. Логическое следствие. Исчисление предикатов.

9. Теория множеств: операции над множествами, прямое произведение, композиция множеств.

10. Отношения и операции над ними. Свойства операций. Отношение эквивалентности. Отношения строгого и нестрогого порядка.

11. Графы, способы их задания. Матричные представления. Основные характеристики графов. Деревья. Нахождение кратчайших путей. Эйлеровы и гамильтоновы циклы. Задача о коммивояжере.

12. Конечные автоматы и их свойства. Понятия и способы задания автоматов. Детерминированные и вероятностные автоматы. Анализ и синтез автоматов.

13. Машина Тьюринга. Рекурсивные функции. Элементы общей теории алгоритмов. Понятие формальной грамматики. Классификация формальных грамматик.

14. Вероятность, условные вероятности, формула Байеса, математическое ожидание, дисперсия, функция распределения. Закон больших чисел. Статистические критерии для проверки гипотез, статистические оценки параметров вероятностных распределений. Доверительные интервалы.

15. Основы системного анализа. Возможности системного анализа. Принципы системного анализа.

16. Математическое описание систем: линейные и нелинейные; дискретные и непрерывные модели. Модели «вход-выход».

17. Коды и кодирование. Принципы обнаружения и исправления ошибок.

Методы оптимизации и принятия решений, компьютерная графика, искусственный интеллект, автоматизация проектирования, поиск и защита информации

1. Критерии оптимальности. Классификация методов математического программирования.

2. Задача о назначении, венгерский алгоритм. Динамическое программирование, принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

3. Методы одномерной оптимизации, градиентные методы, методы прямого и случайного поиска.

4. Системы автоматизированного проектирования: структуры, разновидности. CALS- технологии.

5. Методы визуализации изображений. Развертка изображений. Векторный и растровый способы хранения графической информации. Проблемы сжатия и кодирования видеоинформации. Стандарты.

6. Знания, свойства знаний, база знаний. Понятия «интенционал» и «экстенционал». Модели представления знаний: продукционные правила, семантические сети, фреймы.

7. Нейросети, основные понятия и свойства. Разновидности нейросетей, методы и алгоритмы обучения нейросетей.

8. Задача распознавания образов. Линейные решающие функции. Классификация образов с помощью функций расстояния. Алгоритмы кластеризации данных. Задачи распознавания образов на основе статистической теории. Байесовский классификатор.

9. Информационный поиск: основные понятия и виды поиска, модели и стратегии поиска. Ассоциативный поиск.

10. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты. Программа-сервер сообщений. Организация почтовых ящиков. Программы подготовки сообщений и рассылки. Формат почтового сообщения.

11. Телеконференции. Принципы организации программного обеспечения телеконференции. Подписка. Сервер телеконференции.

12. Информационные и файловые системы в Internet. Принципы организации. Языки запросов. Организация гипертекстового документа. Гипертекстовые информационно-поисковые системы.

13. Язык разметки HTML. Протокол обмена HTTP. Организация глобальной гипертекстовой сети.

14. Понятие информационной безопасности. Защита права на доступ к информации. Основные информационные права и свободы, их ограничения. Правовая охрана права на доступ к информации. Защита права на доступ к информации.

Вычислительные машины, операционные системы, основы программирования, базы данных, информационные системы

1. Понятие фон-неймановской машины. Процессор. Главная память. Система команд. Машинное слово. Разрядность и адресность. Программы и данные.

2. Представление числовой и символьной информации (представление чисел с фиксированной и плавающей запятой). Выполнение арифметических операций с фиксированной и плавающей запятой.

3. Intel-совместимые микропроцессоры: архитектура, системы команд и форматы данных, режимы функционирования, способы и режимы адресации памяти, механизмы кэширования.

4. Микроконтроллер как микро-ЭВМ, выполненная на одном кристалле: классификация и основные параметры, применение микроконтроллеров при проектировании встроенных микропроцессорных систем.

5. Микропроцессорные системы на одном кристалле ПЛИС.

6. Структура и характеристики систем телекоммуникаций: коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи, электронная почта.

7. Операционные системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором. Системное внешнее устройство и загрузка ОС. Резидентные

модули и утилиты ОС. Управляющие программы (драйверы) внешних устройств. Запуск и остановка резидентных и нерезидентных задач. Управление прохождением задачи. Сообщения ОС.

8. История развития и сравнительный анализ языков программирования (ЯП). Типы данных. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления выражений. Стандартные функции.

9. Язык программирования «Python»: типы данных, операторы, процедуры и функции, ввод и вывод данных, структура программы, выполнение программ.

10. Язык программирования «С»: типы данных, выражения. Управление и структура программ, ввод-вывод. Объектно-ориентированное программирование.

11. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода; объектный тип данных; переменные объектного типа; инкапсуляция; наследование; полиморфизм; классы и объекты.

12. Программное обеспечение встраиваемых систем и систем цифровой обработки сигналов. Архитектура DSP-процессора.

13. Экспертные системы. Моделирование неопределенности в экспертных системах.

14. Базы данных (БД): основные понятия, структуры, классификация БД, администратор БД. Понятие концептуальной, логической, физической структуры БД.

15. Системы управления базами данных (СУБД): состав, структура, типовые функции (хранение, поиск данных; обеспечение доступа; импорт и экспорт данных).

2.5. Шкала оценивания ответов на экзамене:

неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
до 59 баллов	60 – 75 баллов	76 – 84 баллов	85 – 100 баллов

Общая продолжительность экзамена составляет 45 минут.

Максимальное количество баллов за экзамен – 100. Минимальное количество баллов для успешного прохождения экзамена – 60. Поступающий, набравший менее 60 баллов за экзамен, не может быть зачислен в аспирантуру.

Таблица критериев оценки устных и письменных ответов (при наличии)

Вид деятельности

Оценка	Балл	Уровень владения темой
неудовлетворительно	до 59	Основное содержание материала не раскрыто. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях Доказательства и обоснования не приведены. Отсутствуют навыки исследовательской деятельности.
удовлетворительно	60-75	Усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно. Определения и понятия даны нечетко. Допущены ошибки при промежуточных математических и логических выкладках в выводах. Исследовательские навыки слабые.
хорошо	76-84	Раскрыто основное содержание материала в объеме программы вступительного экзамена. В основном правильно даны определения и понятия. При ответе допущены небольшие неточности, при выводах, иногда нарушена последовательность изложения. Исследовательские навыки нетвердые.
отлично	85-100	Полностью раскрыто содержание материала в объеме программы вступительного экзамена. Четко и правильно даны определения и основные понятия. Доказательства проведены на основе математических и логических выкладок. Сформированы навыки исследовательской деятельности.

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа ректора.

Итоговая оценка за экзамен определяется как средний балл, выставленный всеми членами экзаменационной комиссии.