

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Программа вступительного испытания
для абитуриентов, поступающих в БНТУ,
для освоения содержания образовательной программы
высшего образования II ступени,
2017 год

Специальность

1- 40 80 04 «Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ»

Минск 2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с действующими типовыми учебными программами для реализации содержания образовательных программ высшего образования I степени.

В программу вступительного испытания включены темы, отражающие данные по:

- основным положениям аналитической геометрии, линейной алгебры, математического анализа функций одной и нескольких переменных;
- основам теории рядов и обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основам теории реляционных отношений;
- основам логического и физического проектирования баз данных;
- способам представления моделей и схем данных;
- современным языкам баз данных;

Целью вступительного испытания является определение у абитуриентов уровня знаний по основным разделам дисциплин «Математика» и «Базы данных»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1 «Математика»

Тема 1. Аналитическая геометрия

Векторы. Линейная зависимость, размерность, базис, координаты. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Длина вектора. Угол между векторами, ортогональность. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка.

Тема 2. Линейная алгебра

Матрицы и линейные операции над ними. Транспонирование, обратная матрица. Определители и их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений, основные методы решения. Собственные векторы и собственные значения матриц.

Тема 3. Введение в математический анализ

Множества и операции над ними. Способы задания функции. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке (по Коши и по Гейне) и на бесконечности. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Функции, непрерывные на отрезке и их свойства.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функций в точке. Производные высших порядков. Локальный экстремум функции. Признаки возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточное условие существования экстремума.

Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

Неопределенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл и его свойства.

Тема 6. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

Понятие функции многих переменных (ФМП). Частные производные и дифференцируемость ФМП. Градиент функции и его смысл. Понятие локального экстремума ФМП. Условный экстремум ФМП.

Тема 7. Дифференциальные уравнения и системы

Основные понятия теории дифференциальных уравнений (ДУ). Общее и частное решение ДУ. ДУ 1-го и высших порядков. Линейные однородные ДУ высших порядков и свойства их решений. Линейные неоднородные ДУ высших порядков. Задача Коши, общее решение.

Тема 7. Ряды

Числовые и функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье.

Раздел 2 «Базы данных»

Тема 1. Модели данных и механизмы реализации БД. Реляционная модель

Понятие модели данных. Основные модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная. Основные компоненты реляционной модели.

Тема 2. Реляционная алгебра и реляционное исчисление

Реляционные языки: операции реляционной алгебры, реляционное исчисление доменов и кортежей.

Тема 3. Язык SQL, основные конструкции и работа с данными

Общая характеристика операторов языка SQL, используемых для работы с базой данных в интерактивном режиме (создание таблиц, выбор информации из таблиц, добавление, удаление и модификация элементов). Примеры запросов к базе данных на языке SQL.

Тема 4. Различные представления о данных в базах данных. Основные этапы проектирования баз данных

Уровни представления данных (внешнее представление, концептуальная модель, структура хранения) и основные этапы проектирования базы данных. Жизненный цикл проектирования базы данных.

Тема 5. Построение концептуальной модели базы данных

Анализ предметной области. Модель «сущность-связь».

Тема 6. Логическое проектирование модели БД

Вторая стадия проектирования концептуальной модели в терминах модели данных определенной СУБД. Нормализация данных. Принципы автоматизированного проектирования баз данных.

Тема 7. Физическая организация БД

Понятие физической модели данных. Основные вопросы, решаемые на этапе физического проектирования. Критерии выбора физической организации данных. Инструментальные средства для создания БД и ее объектов. CASE средства проектирования модели БД.

Тема 8. Целостность базы данных

Понятие целостности (целостность таблиц, типов данных, ссылочная целостность). Основные действия по обеспечению целостности. Обеспечение ссылочной целостности на основе внешних ключей. Декларативная и процедурная целостность.

Тема 9. Повышение производительности баз данных

Индексирование. Виды индексов. Пересечение индексов. Фрагментация индексов. Дефрагментация. Блокировки. Статистика объектов. Понятие плотности и селективности. Оптимизация запросов. План выполнения транзакций. Оптимизация плана. Оценка селективности.

Тема 10. Администрирование и управление объектами базы данных

Резервирование БД. Понятие репликации БД. Оптимизация работы БД.

Восстановление БД. Актуальность защиты БД. Методы защиты: защита с помощью пароля, шифрование и дешифрование БД, защита на уровне управления доступом пользователей. Управление транзакциями. Управление правами доступа.

Тема 11. Перспективные направления в теории и практике создания баз данных

Объектно-ориентированные и распределенные базы данных. Аналитическая обработка данных . Хранилища данных.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Раздел 1 «Математика»

Основаная

1. Математический анализ. Ряды и несобственные интегралы: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по физическим, математическим и экономическим специальностям / Кастрица О.А., Мазаник С.А., Наумович А.Ф., Наумович Н.Ф. . - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - - 388, [1] с. : ил..
2. Бровка Н.В. Математический анализ. Функции многих переменных и дифференциальные формы : [учебное пособие для математических специальностей вузов] / Бровка Н.В., Примачук Л.П. . - Минск : Издательский центр БГУ, 2010. - - 351 с. : ил.. - (Классическое университетское издание / Белорусский государственный университет,)
3. Кожух И.Г. Математический анализ : [учебное пособие для вузов] / Кожух И.Г. . - Минск : Издательство Гревцова, 2011. - - 443 с. : ил.. -

Дополнительная

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Р.Ф.Апатенок [и др.]. – М. : Высш.шк.,1986
2. Зорич В. А. Математический анализ. М.: Наука, 1997, 1998. Ч.1-2
3. Крылов, В.И. Вычислительные методы высшей математики / В. И. Крылов, В. В. Бобков, П. И. Монастырский – Мн.: Выш. школа, 1972.– 594 с.
4. Сидоров, Ю.В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю.В. Сидоров, М.В. Федорюк, М.И. Шабунин. М.: Наука, 1989. 408с.

Раздел 2 «Базы данных»

Основаная

1. Введение в проектирование баз данных / В.Лукин – Просвещение, 2013
2. Базы данных / И.Кумская – КноРус, 2013.
3. Базы данных (в 2 книгах) / В.Агальцов – Инфра- М., 2013.
4. Проектирование баз данных и UML / Р. Мюллер – Лори, 2013.

Дополнительная

1. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных, 8-е издание, 2006. – 1328 с.
2. Браст Эндрю Дж., Форте Стивен. Разработка приложений на основе Microsoft SQL Server™ 2005. Мастер-класс/Пер. с англ. – М.: Издательство «Русская Редакция», 2007. – 880 с.
3. Конноли Т., Бэгг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2000. – 1120 с.
4. Крёнке Д. Теория и практика построения баз данных, 8-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.

Критерии оценки вступительного испытания

10 (десять) баллов	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы программы;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
9 (девять) баллов	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;</p> <p>точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
8 (восемь) баллов	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;</p> <p>использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках программы вступительного испытания;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;</p> <p>высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>

<p>7 (семь) баллов</p>	<p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания; использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках программы вступительного испытания; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку; высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>6 (шесть) баллов</p>	<p>достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания; усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им сравнительную оценку; высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>5 (пять) баллов</p>	<p>достаточные знания в объеме программы вступительного испытания; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания; усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им сравнительную оценку; достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>

<p>4 (четыре) балла</p>	<p>достаточный объем знаний в рамках программы вступительного испытания; усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им оценку; допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>3 (три) балла</p>	<p>недостаточно полный объем знаний в рамках программы вступительного испытания; знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками; слабое владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин; низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>2 (два) балла</p>	<p>фрагментарные знания в рамках программы вступительного испытания; знания отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания; неумение использовать научную терминологию программы, наличие в ответе грубых, логических ошибок; низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>1 (один) балл</p>	<p>отсутствие знаний и (компетенций) в рамках программы вступительного испытания, отказ от ответа.</p>