СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1 ВВЕДЕНИЕ стр. 3 |  |
| 1.1 Полное наименование Системы и ее условное обозначение стр. 3 |  |
| 1.2 Наименование предприятий разработчика и заказчика стр. 3 |  |
| 1.3 Краткая характеристика области применения стр. 3 |  |
| 2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ стр. 4 |  |
| 2.1 Назначение системы стр. 4 |  |
| 2.2 Цели создания системы стр. 4 |  |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ стр. 5 |  |
| 3.1.1 Требования к составу выполняемых функций стр. 5 |  |
| 3.1.2 Требования к организации входных и выходных данных стр. 5 |  |
| 3.2.1 Требования к подсистеме тестирования стр. 6 |  |
| 3.2.2 Требования к подсистеме изучения теоретического материала стр. 6  3.2.3 Требования к изображению мнемосхемы лабораторной установки стр. 6  3.2.4 Требования к виртуальной лабораторной установке стр. 7  3.2.5 Требования к инструкции по работе с системой стр. 7 |  |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И ПАРАМЕТРАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ стр. 7 |  |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНЫ СРЕДСТВАМ стр. 7 |  |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ стр. 8 |  |
| 6.1 Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы стр. 8 |  |
| 6.2 Время восстановления после отказа стр. 8 |  |
| 7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ стр. 8 |  |
| 8 СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ стр. 9 |  |
| 9 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ стр. 10 |  |

**1 ВВЕДЕНИЕ**

**1.1 Полное наименование Системы и ее условное обозначение**

Настоящее Техническое задание определяет требования и порядок создания интерактивной обучающей системы для исследования процессов фильтрации жидкостей в пористых средах (далее – ИОС).

**1.2** **Наименование предприятий разработчика и заказчика**

Разработчик.

Руководитель – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Вычислительная техника и инженерная кибернетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионально образования Уфимский нефтяной технический университет Буренин Владимир Алекссевич.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент кафедры «Вычислительная техника и инженерная кибернетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионально образования Уфимский нефтяной технический университет Писаренко Эдуард Васильевич.

Разработчик ИОС – студент группы БПО-08 Асмаева Эльвина Альбертовна.

Заказчик.

Руководитель – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионально образования Уфимский нефтяной технический университет Исмаков Рустэм Адипович

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионально образования Уфимский нефтяной технический университет Акбулатов Тимур Османович.

**1.3 Краткая характеристика области применения**

Рассматриваемая область – проведение лабораторной работы «Изучение фильтрации жидкости в пористых средах» по дисциплине «Подземная гидромеханика».

Сложность проведения данной лабораторной работы заключается в том, что физическая модель установки для фильтрации жидкости в пористых средах имеется в единственном экземпляре. Следовательно, для того, чтобы провести лабораторную работу, преподавателю необходимо сформировать очередь для студентов, а затем работать с каждым студентом по отдельности. В это время другие студенты ничем не заняты, а значит, преподавателю необходимо параллельно с консультацией для одного студента осуществлять контроль деятельности остальных студентов. Следует отметить, что из-за неравномерного распределения рабочего времени, отведённого на выполнение лабораторной работы, студенты не успевают выполнить лабораторную работу и защитить её.

Необходимо разработать программное средство, представляющее собой интерактивную обучающую систему (ИОС), которая будет содержать в себе блок теоретической информации, виртуальную модель установки для фильтрации жидкости в пористых средах, тестовую подсистему.

**2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ**

**2.1 Назначение ИОС**

ИОС будет использована в учебном процессе при проведении лабораторного занятия по изучению процессов фильтрации жидкостей в пористых средах. Основными пользователями ИОС будут студенты кафедры «Бурения нефтяных и газовых скважин». Преподаватели кафедры «Бурения нефтяных и газовых скважин» непосредственно работать с системой не будут, их задача – контролировать процесс выполнения лабораторной работы студентами и консультировать их по возникающим вопросам.

**2.2 Цели создания системы**

Цель создания ИОС – повысить эффективность процесса проведения лабораторной работы по изучению процессов фильтрации жидкостей в пористых средах, а именно:

1) Индивидуализировать процесс выполнения лабораторной работы.

2) Увеличить количество используемых для выполнения лабораторной работы студентом компетенций (согласно компетентностному подходу в образовании).

3) Предоставить возможность выполнения лабораторной работы студентам заочной и дистанционной форм обучения.

4) Упростить проведение преподавателем лабораторной работы.

**3 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

**3.1.1 Требования к составу выполняемых функций**

Система должна выполнть перечисленные ниже функции:

1) Ввод данных о пользователе: ФИО, группа, номер варианта на лабораторную работу.

2) Инструктаж по работе с ИОС.

3) Просмотр мнемосхемы лабораторной установки.

4) Изучение теоретического материала.

5) Навигация между разделами теоретического материала и между страницами раздела.

6) Тестирование студента.

7) Подсчёт количества правильных и неправильных ответов студента.

8) Вывод информации о правильности ответа студента и о результатах тестирования.

9) Допуск студента к лабораторной работе в зависимости от количества данных на тест правильных ответов.

10) Возможность управления экспериментом на виртуальной лабораторной установке.

11) Анимация процесса движения жидкости в лабораторной установке.

12) Запись результатов тестирования в таблицу MS Excel с указанием количества прохождений теста, правильных и неправильных ответов, указанием вопросов, на которые даны неверные ответы.

13) Запись результатов экспериментов в таблицу MS Excel.

14) Создание в файле MS Excel шаблонов таблиц и шаблона графика функций.

15) Сохранение файла MS Excel на диске С:\\ под именем, содержащем введённые пользователем ФИО и группу.

**3.1.2 Требования к организации входных и выходных данных**

Входные данные – ФИО, группа, номер варианта студента.

Выходные данные – файл MS Excel, в котором содержится:

1) Информация о результатах тестирования: количество прохождений теста, правильных и неправильных ответов, вопросоы, на которые даны неверные ответы.

2) Шаблоны 4 таблиц: Исходные данные, Результаты опытов, Перепады давлений, Проницаемости.

3) Шаблон графика доверительных интервалов. который строится согласно значением ячеек Ср.квадр.знач,. Ниж.знач.дов.интервала , Верх.знач.дов.интервала.

4) Заполненную таблицу Результаты опытов.

**3.2.1 Требования к подсистеме тестирования**

Подсистема тестирования должна предоставлять пользователю возможность пройти тест, состоящий из 15 вопросов. Каждый вопрос имеет три варианта ответа. Пользователь может отвечать на вопросы в любом порядке, нажимая на кнопку с номером ответа с помощью мыши или нажатием соответствующей цифры на клавиатуре. После этого, как пользователь ответил на вопрос, система должна оповещать его о правильности или неправильности ответа, вывести на экран количество правильных и неправильных ответов. После окончания тестирования ИОС, в зависимости от количества верных ответов, выводит сообщение о допуске студента к лабораторной работе. Если студент набрал 13-15 правильных ответов – он допущен к лабораторной работе. 8-12 – студенту необходимо изучить теоретический материал. Меньше 12 – ИОС прекращает свою работу.

**3.2.2 Требования к подсистеме изучения теоретического материала**

Подсистема изучения теоретического материала должна состоять из 4 разделов – «Модели и характеристики пористых сред», «Законы фильтрации», «Одномерная стационарная фильтрация», «Одномерная нестационарная фильтрация». Каждый из разделов содержит в себе несколько страниц текста с рисунками. Пользователь должен иметь возможность осуществить навигацию между разделами и страницами разделов. Текст должен быть читабелен, размер шрифта не меньше 14.

**3.2.3 Требования к изображению мнемосхемы лабораторной установки**

Мнемосхема должна быть изображена в окне размером не меньше половины экрана. На изображении должны быть отмечены следующие параметры: высота столба жидкости установки, длина установки, расстояние между пьезометрами, измеряемые параметры. Ёмкости для сбора и хранения жидкости должны быть подписаны.

**3.2.4 Требования к виртуальной лабораторной установке**

Виртуальная лабораторная установка должна моделировать процесс фильтрации жидкостей в пористых средах. Управление установкой должно происходить с помощью кнопок. При нажатии на кнопку крана система анимирует процесс движения жидкости по пьезометрам, вытекания жидкости в ёмкость, а также заносит результаты опытов (значение уровня столбца жидкости в каждом из 6 пьезометров) в таблицу Результаты опытов MS Excel и выводит их на экран. При нажатии на кнопку «Включить секундомер» - выводит на экран количество отсчитанных секунд и количество вытекшей за 10 секунд жидкости, последний параметр заносит в таблицу Результаты опытов MS Excel. Эксперимент необходимо провести три раза, увеличивая открытие крана на 1/3. После этого ИОС должна развернуть таблицу MS Excel на весь экран и завершить свою работу.

**3.2.5 Требования к инструкции по работе с системой.**

Инструкция по работе с ИОС должна содержать алгоритм работы пользователя с каждой подсистемой. Пользователь должен иметь право изучать либо не изучать принцип работы с той или иной подсистемой.

**4 ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И ПАРАМЕТРАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Разрешение экрана должно быть не меньше 12801024 для компютера, 1366768 для ноутбука.

**5 ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ**

Для ИОС предусмотрены следующие операционные системы, в которых гарантируется работа приложения: MS Windows 2000, МS Windows XP, МS Windows Vista, МS Windows 7. Необходимо наличие табличного процессора MS Excel.

**6 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ**

**6.1 Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы**

Надежное (устойчивое) функционирование программы должно быть обеспечено выполнением Заказчиком совокупности организационно-технических мероприятий, перечень которых приведен ниже:

1) организацией бесперебойного питания технических средств;

2) регулярным выполнением рекомендаций Министерства труда и социального развития РФ, изложенных в Постановлении от 23 июля 1998 г. «Об утверждении межотраслевых типовых норм времени на работы по сервисному обслуживанию ПЭВМ и оргтехники и сопровождению программных средств»;

3) регулярным выполнением требований ГОСТ 51188-98. Защита информации. Испытания пpогpаммных средств на наличие компьютерных вирусов.

Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы не предъявляются.

**6.2 Время восстановления после отказа**

Время восстановления после отказа, вызванного неисправностью технических средств, фатальным сбоем (крахом) операционной системы, не должно превышать времени, требуемого на устранение неисправностей технических средств и переустановки программных средств.

**7 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

В состав программной документации должны входить:

1) техническое задание;

2) руководство системного программиста;

В структуру технического задания необходимо включить разделы, предусмотренные ГОСТ 34.602-89. Программная документация должна быть оформлена согласно требований ГОСТ 19.106-78.

**8 СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ**

1) Системный анализ.

а) Постановка проблемы – Необходимо разработать виртуальную модель установки для изучения процессов фильтрации жидкостей в пористых средах.

б) Анализ системы – определяются границы области анализа, цель и точки зрения модели, строятся модели «Как есть» и «Как должно быть», анализируются различия между этими моделями.

2) Анализ требований.

Анализируются требования заказчика (научного руководителя) к программному средству (функциональность, надёжность, лёгкость применения, эффективность, сопровождаемость, мобильность).

3) Проектирование.

а) Выбор модели процессов жизненного цикла.

б) Выбор технологии разработки программного средства.

в) Выбор стратегии тестирования.

г) Определение критериев качества системы, анализ рисков.

д) Формирование функциональных и информационных моделей.

е) Определение алгоритма программы, входного и выходного интерфейсов, структуры данных.

4)Кодирование.

Пишется программный код ИОС.

5) Тестирование.

ИОС тестируется на разные комбинации входных данных.

6) Сопровождение.

ИОС устанавливается на компьютеры кафедры «Бурение нефтяных и газовых месторождений».

**9 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ**

Для осуществления Заказчиком контроля разработки ИОС Разработчик должен представлять еженедельные отчёты, которые должны содержать информацию о текущем этапе разработки ИОС. Приём готового приложения осуществляется после установки и тестирования ИОС на всех компьютерах лабораторного зала кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионально образования Уфимский нефтяной технический университет.

СОСТАВИЛИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование организации, предприятия | Должность исполнителя | Фамилия, имя, отчество | Подпись | Дата |
| Кафедра ВТИК ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет | студент | Асмаева Эльвина Альбертовна |  | 12.03.12 |

СОГЛАСОВАНО

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование организации, предприятия | Должность исполнителя | Фамилия, имя, отчество | Подпись | Дата |
| Факультет автоматизации производственных процессов | декан | Хуснияров Мират Ханифоович |  | 12.03.12 |
| Горно-нефтяной факультет | декан | Хафизов Айрат Римович |  | 12.03.12 |