

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

СОВЕТ ПО ДИСТАНЦИОННОМУ ОБУЧЕНИЮ

Направление подготовки: Энергетика

Квалификация (степень) выпускника: повышение квалификации

Формы обучения: очная, дистанционная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«Применение инфраструктуры web-апплетов для поддержки практических занятий
по инженерным дисциплинам»**

Цикл:	повышение квалификации
Часть цикла:	повышение квалификации
№ дисциплины по учебному плану	–
Часов (всего) по учебному плану:	от 20 до 120 в зависимости от блочной структуры и контингента слушателей
Трудоемкость в зачетных единицах:	–
Лекции:	от 0 до 22 часов
Практические занятия:	от 0 до 56 часов
Лабораторные работы:	–
Расчетные задания, рефераты, выпускная работа:	до 40 час самостоятельной работы
Объем самостоятельной работы по учебному плану (всего):	от 0 до 56 часов
Экзамены:	защита выпускной работы, зачет

Москва, 2011

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является обучение слушателей курсов повышения квалификации разработке, публикации и применению вычислительных моделей (апплетов) для поддержки учебного процесса.

По **завершению** освоения данной дисциплины слушатель курсов повышения квалификации должен быть способен и готов:

- обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели, выбирать пути их достижения (ОК-1);
- приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);
- к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);
- к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики (ОК-12);
- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК-15);
- формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой) (ПК-7);
- использовать информационные технологии в своей предметной области (ПК-10);
- использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области (ПК-19).

Задачами изучения дисциплины являются:

- познакомить слушателей с современными системами инженерных расчетов, их применением в инженерном образовании;
- обучить методикам и приемам разработки, публикации в Интернет и применению в учебном процессе реализаций вычислительных моделей (апплетов);
- показать, что реализации вычислительных моделей (апплетов) являются простым и доступным средством повышения содержательности и наглядности учебного

процесса, которые могут быть созданы, опубликованы и поддерживаться в актуальном состоянии в процессе преподавания дисциплины с умеренной трудоемкостью;

- научить производству и публикации электронных образовательных ресурсов, содержащих реализации вычислительных моделей;
- научить применению апплетов в учебном процессе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина базируется на гуманитарных, общетехнических и естественнонаучных дисциплинах, изучаемых в рамках базовой части профессионального цикла основной образовательной программы подготовки бакалавра в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВПО). Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы слушателям курсов повышения квалификации в своей профессиональной деятельности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины слушатели курсов повышения квалификации должны демонстрировать следующие результаты освоения дисциплины:

Знать:

- основные технологии создания вычислительных моделей для применения в своей профессиональной деятельности и учебном процессе (ОК-11, ПК-1);
- сущность и значение вычислительных моделей в современном инженерном образовании (ОК-15);
- преимущества и недостатки применения электронных образовательных ресурсов с активным содержанием в современном учебном процессе.

Уметь

- самостоятельно проектировать, отлаживать и публиковать в Интернет вычислительные модели для использования в учебном процессе (ОК-7, ПК-1);
- использовать современные системы разработки программного обеспечения, библиотеки численных методов и системы инженерных расчетов для создания вычислительных моделей (ПК-1, ПК-19);
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы (ПК-6).

Владеть:

- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);
- навыками дискуссии по профессиональной тематике (ОК-12);
- навыками решения задач в своей предметной области с применением систем инженерных расчетов (ПК-6).

Структура дисциплины

Разработанная программа представляет собой набор блоков, позволяющих развернуть курсы повышения квалификации преподавателей и сотрудников технических вузов по оперативной разработке, публикации и применению в учебном процессе небольших веб-приложений (реализаций вычислительных моделей) для применения на лекционных и практических занятиях и при самостоятельной работе студентов. В структуре дисциплины предусмотрено широкое использование электронных образовательных ресурсов и дистанционных методов обучения. Все блоки завершаются обязательной проверкой знаний, которая проводится с помощью системы дистанционного обучения. По ряду блоков предусмотрено самостоятельное при консультационной поддержке преподавателей, проводящих курсы повышения квалификации, выполнение обязательных заданий.

Использование электронных образовательных ресурсов и дистанционных образовательных технологий предполагает высокую долю самостоятельности слушателей и использование дистанционных методов обучения при изучении дисциплины. Это в свою очередь требует промежуточных проверок усвоения учебного материала по блокам дисциплины. Проверки знаний по блокам не рекомендуются пропускать при проведении курсов повышения квалификации. Каждый блок дисциплины содержит набор вопросов, который может быть использован слушателями для самопроверки усвоения учебного материала. Изучение дисциплины завершается выполнением выпускной работы, связанной с подготовкой и публикацией реализаций вычислительных моделей (апплетов) по дисциплинам, преподаваемым слушателями. Три из пяти блоков в программе представлены двумя вариантами, что позволяет гибко менять структуру дисциплины в зависимости от целей проведения курсов повышения квалификации и подготовки слушателей.

Все блоки имеют буквенную нумерацию (А, Б, В, Г, Д), цифра, указываемая после буквы, используется для обозначения варианта блока.

Первый блок (А) **«Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании. Требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента»** посвящен применению расчетных приложений в инженерном образовании, видам используемых моделей. Подробно разбираются требования к средствам реализации вычислительных моделей, определяющих успешность применения разработанных вычислительных моделей в учебном процессе. Блок носит обзорный, постановочный характер, материал блока в той или иной форме рекомендуется использовать во всех вариантах курсов повышения квалификации. Объем блока 6 часов.

Во втором блоке (Б) **«Средства для создания вычислительных моделей. Обзор»** рассматриваются различные подходы к реализации вычислительных моделей для поддержки учебного процесса, включая локальные и веб-приложения. Приводятся примеры разработки консольных, Windows и веб-приложений в среде разработки Visual Studio 2010. Показано, что язык Python представляет собой бесплатную платформу для оперативной разработки приложений для поддержки учебного процесса, включающую в себя мощные средства программирования и отладки приложений, удобные библиотеки практически на все случаи жизни, в том числе для графического отображения результатов проведения численного эксперимента. В блоке проводится обзор специализированных систем инженерных расчетов с примерами их применения, осуществляется сравнительный анализ применения в учебном процессе систем инженерных расчетов общего назначения (SciLab, Maple, Wolfram Mathematica, Matlab, Mathcad, SMath Studio), включая их функциональные возможности, экономические аспекты, удобство развертывания систем в компьютерных классах вуза, возможности использования при самостоятельной работе студентов дома, средства переноса вычислительных моделей в Интернет. Анализируется опыт МЭИ по созданию приложенный инженерных расчетов, доступных через Интернет. Блок Б представлен в программе в двух вариантах: полном (Б.1) (14 часов), рассчитанном на слушателей, практически не знакомых с проблематикой применения систем инженерных расчетов в учебном процессе, сокращенный вариант блока (Б.2) (шесть часов) предназначен для слушателей, применявших в своей практической деятельности хотя бы одну из систем инженерных расчетов.

Блок В **«Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad»** дает слушателям знания и навыки по реализации вычислительных моделей с помощью системы инженерных расчетов Mathcad и переносу их на Mathcad Calculation Server (MCS). Блок предполагает проведение практических занятий, самостоятельную работу слушателей, завершается решением слушателями индивидуального набора задач и прохождением тестирования с помощью системы дистанционного обучения. Вариант

блока В.1 объемом 40 часов предназначен для слушателей, у которых отсутствует опыт работы с Mathcad, сокращенный вариант блока (В.2, объем 20 часов) рассчитан на слушателей, имеющих опыт работы с Mathcad, в нем делается упор на вопросы публикации приложений на MCS и применении их в учебном процессе инженерного вуза.

Блок Г **«Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов»** направлен на обучение слушателей созданию, публикации с помощью инфраструктуры апплетов – небольших веб-приложений, специально предназначенных для поддержки учебного процесса. Данный блок, в отличие о других блоков программы, требует от слушателей элементарных навыков программирования. Блок представлен в двух вариантах. Вариант Г.1 (объем 40 часов) является рекомендуемым и предназначен для слушателей, собирающихся в своей практической деятельности разрабатывать и применять приложения с помощью инфраструктуры апплетов, вариант Г.2 (объем 24 часа), представляет собой сокращенный вариант блока, предназначенный для слушателей, имеющих опыт разработки веб-приложений.

Блок Д **«Подготовка выпускной работы»** посвящен выполнению выпускной работы слушателями. Настоящая дисциплина носит прикладной характер, поэтому желательно закрепление знаний и навыков пользователей при выполнении выпускной работы – разработка и публикация набора вычислительных моделей по дисциплине, преподаваемой слушателем. Трудоемкость выполнения выпускной работы составляет от 10 до 40 часов. Выполнение выпускной работы проводится слушателями самостоятельно при консультационной поддержке преподавателей, проводящих курсы повышения квалификации.

Курсы повышения квалификации komponуются на основе рассмотренных выше блоков. В качестве примеров компоновок ниже будет рассмотрен *минимальный* вариант – рассчитанный на слушателей, предполагающих только применять в учебном процессе вычислительные модели.

Второй вариант (Mathcad) предназначен для слушателей, предполагающих разрабатывать и применять в учебном процессе приложения Mathcad.

Третий вариант (Инфраструктура апплетов) предназначен для слушателей, предполагающих при преподавании своих дисциплин использовать инфраструктуру апплетов для разработки, публикации и применения веб-апплетов. Первые три варианта компоновки приведены в таблице 1.

Четвертый вариант (Полный) предназначен для полного изучения дисциплины и предназначен в основном на разработчиков приложений для поддержки учебного процесса.

Пятый вариант (Mathcad 2) предназначен для слушателей, которые заинтересованы исключительно в разработке, публикации и применении в учебном процессе приложений Mathcad

Наконец шестой вариант (Инфраструктура апплетов 2) предназначен для слушателей, заинтересованных исключительно в разработке применении инфраструктуры апплетов. Варианта компоновки 4-6 приведены в таблице 2.

Структура дисциплины не исключает и других компоновок курсов повышения квалификации, рассчитанных на конкретные интересы слушателей.

Таблица 1. Варианты 1–3 компоновки блоков дисциплины

Блок	Варианты компоновки					
	Минимальный		Mathcad		Инфраструктура апплетов	
	Вариант	Часов	Вариант	Часов	Вариант	Часов
А. Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании. Требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента	А.1	6	А.1	6	А.1	6
Б. Средства для создания вычислительных моделей. Обзор	Б.1	14	Б.2	5	Б.2	5
В. Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad	–	0	В.1	40	В.2	20
Г. Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов	–	0	Г.2	24	Г.1	40
Д. Подготовка выпускной работы	–	0	Д.1	10	Д.1	20
Всего по дисциплине		20		85		91

Таблица 2. Варианты 4–6 компоновки блоков дисциплины

Блок	Варианты компоновки
------	---------------------

	Полный		Mathcad 2		Инфраструктура апплетов 2	
	Вариант	Часов	Вариант	Часов	Вариант	Часов
А. Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании. Требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента	А.1	6	–	0	–	0
Б. Средства для создания вычислительных моделей. Обзор	Б.1	14	–	0	–	0
В. Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad	В.1	40	В.1	40	–	0
Г. Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов	Г.1	40	–	0	Г.1	40
Д. Подготовка выпускной работы	Д-1	20	Д-1	40	Д-1	40
Всего по дисциплине		120		80		80

Учебный блок по теме «Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании. Требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента»

(А.1)

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	сам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании. Модели, используемые в инженерной деятельности, их классификация: феноменологические модели, алгоритмические модели, статистические модели, имитационное моделирование. Жизненный цикл вычислительной модели: идея, алгоритм, реализация, верификация, проверка адекватности и области применения, планирование вычислительного эксперимента, проведение вычислительного эксперимента, обработка и интерпретация данных, многовариантные расчеты, оптимизация. Понятие апплета – реализации небольшой вычислительной модели, подготовленной для учебного процесса. Конструирование вычислительных моделей обучаемым. Использование готовых вычислительных моделей в учебном процессе. Применение вычислительного эксперимента на лекциях, практических занятиях, курсовом и дипломном проектировании. Требования к моделям в зависимости от вида занятий.	2	2	0	0	
2	Подходы к применению вычислительного эксперимента в учебном процессе. Основные	2	2	0	0	

	<p>требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента в учебном процессе. Трудоемкость вычислительного эксперимента. Классификация подходов к реализации вычислительных моделей в учебном процессе: использование систем программирования и библиотек общего назначения, специализированные языки программирования, специализированные системы инженерных расчетов, системы инженерных расчетов общего назначения. Требования к системам поддержки вычислительного эксперимента в учебном процессе: нулевая установка, встроенные библиотеки численных методов, простой пользовательский интерфейс, возможность проводить многовариантные численные эксперименты, средства для представления данных в табличной и графической форме.</p>					
3	Контроль знаний слушателей по блоку	2	0	2	0	Тестирование с помощью СДО, очный зачет по блоку
	Всего	6	4	2	0	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании. Требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента» (А.1)

А.1.1. Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании

Модели, используемые в инженерной деятельности, их классификация: феноменологические модели, алгоритмические модели, статистические модели, имитационное моделирование. Жизненный цикл вычислительной модели: идея, алгоритм, реализация, верификация, проверка адекватности и области применения, планирование вычислительного эксперимента, проведение вычислительного эксперимента, обработка и интерпретация данных, многовариантные расчеты, оптимизация. Понятие апплета – реализации небольшой вычислительной модели, подготовленной для учебного процесса. Конструирование вычислительных моделей обучаемым. Использование готовых вычислительных моделей в учебном процессе. Применение вычислительного эксперимента на лекциях, практических занятиях, курсовом и дипломном

проектировании. Требования к моделям в зависимости от вида занятий. Живые расчеты, перенос знаний посредством вычислительного эксперимента.

А.1.2. Подходы к применению вычислительного эксперимента в учебном процессе. Основные требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента в учебном процессе

Трудоемкость вычислительного эксперимента. Сведение задачи к последовательности хорошо известных задач – основной принцип реализации вычислительных моделей. Библиотеки численных методов, качество библиотек численных методов. Классификация подходов к реализации вычислительных моделей в учебном процессе: использование систем программирования и библиотек общего назначения, специализированные языки программирования, специализированные системы инженерных расчетов, системы инженерных расчетов общего назначения. Требования к системам поддержки вычислительного эксперимента в учебном процессе: нулевая установка, нулевая стоимость применения на стороне обучаемого, встроенные библиотеки численных методов, простой пользовательский интерфейс, возможность проводить многовариантные численные эксперименты, средства для представления данных в табличной и графической форме.

Контрольные вопросы по блоку «Роль вычислительного эксперимента в инженерном образовании. Требования к средствам поддержки вычислительного эксперимента» (А.1)

1. Нужно ли использовать вычислительный эксперимент в учебном процессе? Обоснуйте свое мнение.
2. Какие виды занятий наиболее подходят для использования вычислительного эксперимента?
3. Что дает вычислительный эксперимент учебному процессу? Обоснуйте свое мнение.
4. Что организационно мешает внедрению средств вычислительного эксперимента в учебный процесс технического вуза?
5. Какие вычислительные эксперименты по преподаваемой Вами дисциплине можно было бы реализовать?
6. Перечислите основные этапы жизненного цикла вычислительной модели.
7. Поясните, что Вы понимаете под адекватностью вычислительной модели?
8. Что Вы понимаете под областью применения вычислительной модели?
9. Зачем и как проводится верификация вычислительной модели?
10. Что такое вычислительный эксперимент, чем он отличается от реального?

11. Зачем нужно планирование вычислительного эксперимента?
12. В чем состоят особенности применения вычислительных моделей на лекциях?
13. В чем состоят особенности применения вычислительных моделей на практических занятиях?
14. В чем состоят особенности применения вычислительных моделей в курсовом и дипломном проектировании?
15. Как Вы относитесь к использованию в учебном процессе подготовленных вычислительных моделей, когда студент не конструирует модель, а только проводит вычислительный эксперимент, обрабатывает и интерпретирует данные?
16. Как Вы относитесь к тезису преимущественного использования в учебном процессе небольших вычислительных моделей – апплетов?
17. Перечислите основные требования к вычислительным моделям в зависимости от вида занятий.
18. Перечислите факторы, которые влияют на трудоемкость создания апплетов при использовании существующих технологий?
19. Как по Вашему мнению можно сократить трудоемкость создания вычислительных моделей для учебного процесса?
20. Сколько вычислительных моделей нужно для поддержки преподавания Вашего курса? Как Вы оцениваете трудоемкость их создания?
21. Перечислите основные подходы к реализации вычислительных моделей для учебного процесса.
22. Зачем нужны библиотеки численных методов для реализации вычислительных моделей?
23. Перечислите достоинства и недостатки использования систем программирования и библиотек общего назначения для реализации вычислительных моделей по следующим критериям: трудоемкость разработки, требования к квалификации разработчиков, требования к вычислительным ресурсам, возможность масштабирования для больших контингентов обучаемых.
24. Перечислите достоинства и недостатки использования специализированных языков программирования для реализации вычислительных моделей по следующим критериям: трудоемкость разработки, требования к квалификации

разработчиков, требования к вычислительным ресурсам, возможность масштабирования для больших контингентов обучаемых, требования к подготовке обучаемых.

25. Перечислите достоинства и недостатки использования специализированных систем инженерных расчетов для реализации вычислительных моделей по критериям: трудоемкость разработки, требования к квалификации разработчиков, требования к вычислительным ресурсам, возможность масштабирования для больших контингентов обучаемых, требования к подготовке обучаемых.
26. Перечислите достоинства и недостатки использования систем инженерных расчетов общего назначения для реализации вычислительных моделей по критериям: трудоемкость разработки, требования к квалификации разработчиков, требования к вычислительным ресурсам, возможность масштабирования для больших контингентов обучаемых, требования к подготовке обучаемых.
27. Перечислите основные требования к поддержке вычислительного эксперимента в учебном процессе.
28. Какие требования к поддержке вычислительного эксперимента в учебном процессе Вы считаете основными? Обоснуйте свое мнение.
29. Насколько важным, по Вашему мнению, является требование к минимальной трудоемкости и сложности установки программного обеспечения для проведения вычислительного эксперимента на стороне пользователя?
30. Какими встроенными средствами для табличного и графического отображения данных должны обладать средства поддержки вычислительного эксперимента в учебном процессе?
31. Нужно ли встраивать в средства по обеспечению многовариантных расчетов в средства поддержки вычислительного эксперимента в учебном процессе?

Учебный блок по теме «Средства для создания вычислительных моделей. Обзор»

(Б.1)

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	сам	
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Системы программирования общего назначения. Microsoft .Net и Visual Studio 2010. Языки программирования Visual Basic, C#, IronPython, библиотеки численных методов для .Net. Консольные приложения. Ввод и вывод данных. Windows-приложения, Asp.Net-приложения.</p> <p>Python – как средство оперативного построения вычислительных моделей. Элементы языка. Создание консольных приложений. Библиотеки численных методов NumPy, SciPy, их применения для построения вычислительных моделей. Библиотека IMSL. Графическая библиотека Matplotlib, ее использование для отображения результатов компьютерного эксперимента. Быстрая реализация вычислительных моделей на Python, примеры. Перенос вычислительных моделей Python в веб, Django. Специализированные языки моделирования. Создание собственных языков (DSL – domain-specific languages).</p>	6	6	0	0	
2	<p>Специализированные системы инженерных расчетов. Системы конечно-элементного анализа (Comsol Multiphysics, Ansys, Elcut), архитектура, возможности.</p> <p>Бесплатная система для статистического анализа R, возможности. Интеграционный подход к публикации в веб вычислительных моделей, пример panomodel.ru к построению открытых web-систем</p>	2	2	0	0	

	инженерных расчетов					
3	Системы инженерных расчетов общего назначения. Архитектура систем инженерных расчетов общего назначения, пользовательский интерфейс, встроенные языки программирования, возможности публикации вычислительных моделей в web. SciLab, Maple, Wolfram Mathematica, Matlab, концепция пакетов для решения классов задач, Mathcad, SMath Studio. Проблемы переноса вычислительных моделей в веб. Mathcad Calculation Server, подход Matlab, подход Maple, Wolfram Alpha: Computational Knowledge Engine. Подход фирмы Knovel к построению инженерных справочников. Подходы, используемые в МЭИ. Встраивание вычислительных моделей в электронные образовательные ресурсы.	4	4	0	0	
4	Контроль знаний слушателей по блоку.	2	0	2	0	Тестирование с помощью СДО, очный зачет по блоку
	Всего	14	12	2	0	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Средства для создания вычислительных моделей. Обзор» (Б.1)

Б.1.1. Системы программирования общего назначения

Microsoft .Net и Visual Studio 2010. Языки программирования Visual Basic, C#, IronPython, библиотеки численных методов для .Net. Консольные приложения. Ввод и вывод данных. Windows-приложения, Asp.Net-приложения.

Python – как средство оперативного построения вычислительных моделей. Элементы языка. Создание консольных приложений. Библиотеки численных методов NumPy, SciPy, их применения для построения вычислительных моделей. Библиотека IMSL. Графическая библиотека Matplotlib, ее использование для отображения результатов компьютерного эксперимента. Быстрая реализация вычислительных моделей на Python, примеры. Перенос вычислительных моделей Python в веб, Django. Специализированные языки моделирования. Создание собственных языков (DSL – domain-specific languages).

Б.1.2. Специализированные системы инженерных расчетов

Системы конечно-элементного анализа (Comsol Multiphysics, Ansys, Elcut), архитектура, возможности. Бесплатная система для статистического анализа R, возможности. Интеграционный подход к публикации в веб вычислительных моделей, пример panomodel.ru к построению открытых web-систем инженерных расчетов.

Б.1.3. Системы инженерных расчетов общего назначения

Архитектура систем инженерных расчетов общего назначения, пользовательский интерфейс, встроенные языки программирования, возможности публикации вычислительных моделей в web. SciLab, Maple, Wolfram Mathematica, Matlab, концепция пакетов для решения классов задач, Mathcad, SMath Studio.

Проблемы переноса вычислительных моделей в веб. Mathcad Calculation Server, подход Matlab, подход Maple Wolfram Alpha: Computational Knowledge Engine. Подход фирмы Knovel к построению инженерных справочников. Подходы, используемые в МЭИ. Преимущества и недостатки локальных и сетевых систем. Встраивание вычислительных моделей в электронные образовательные ресурсы

Контрольные вопросы по блоку «Средства для создания вычислительных моделей. Обзор» (Б.1)

1. Охарактеризуйте платформу программирования Microsoft .Net и Visual Studio.
2. Какими языками пользуются для реализации вычислительных моделей на платформе Microsoft .Net.
3. Перечислите, какими библиотеками численных методов можно пользоваться при создании вычислительных моделей на платформе Microsoft .Net.
4. Имеются ли бесплатные библиотеки численных методов для подготовки вычислительных моделей на платформе Microsoft .Net? Если имеются, то перечислите их.
5. Охарактеризуйте функционал Visual Studio? Какие приложения позволяет создавать Visual Studio?
6. Имеются ли бесплатные редакции системы разработки ПО Visual Studio?
7. Перечислите последовательность действий по созданию консольного приложения в среде Visual Studio.
8. Охарактеризуйте возможности Asp.Net для публикации вычислительных моделей в веб.
9. Охарактеризуйте систему программирования Python.

10. Как используется динамическая типизация в Python?
11. Охарактеризуйте преимущества и недостатки Python для реализации вычислительных моделей.
12. Перечислите основные отличия Python от традиционных языков программирования, например, C, Pascal.
13. Почему Python считается платформой для быстрой разработки вычислительных моделей?
14. Какие библиотеки вычислительных методов для Python Вы знаете? Охарактеризуйте их.
15. Каким образом осуществляется отображение графической информации для вычислительных моделей, реализованных на платформе Python?
16. Охарактеризуйте основные возможности графической библиотеки Matplotlib.
17. Укажите назначение и основные функциональные возможности системы Django.
18. Как осуществляется перенос вычислительных моделей, реализованных на платформе Python в веб?
19. Зачем нужны специализированные языки моделирования? Приведите примеры их использования?
20. Что такое DSL? Зачем они нужны?
21. Нужен ли Вам в Вашей работе собственный DSL-язык? Обоснуйте свое мнение.
22. Что такое конечно-элементный анализ? Для каких задач он предназначен?
23. Перечислите известные Вам системы конечно-элементного анализа.
24. Попытайтесь сопоставить известные Вам системы конечно-элементного анализа.
25. Попытайтесь охарактеризовать функциональность системы для статистических расчетов R.
26. Для решения каких задач предназначена система R?
27. Попытайтесь сопоставить бесплатную систему R с другими системами статистического анализа.
28. Попытайтесь охарактеризовать интеграционный подход к публикации вычислительных моделей.

29. Охарактеризуйте принципы построения сайта panomodel.ru для публикации вычислительных моделей.
30. Назовите основные отличия систем инженерных расчетов общего назначения.
31. Охарактеризуйте бесплатную систему инженерных расчетов SciLab
32. Охарактеризуйте бесплатную систему инженерных расчетов SMath.
33. Зачем в системах инженерных расчетов общего назначения используются встроенные языки?
34. Охарактеризуйте систему инженерных расчетов Matlab.
35. Как осуществляются расширения функциональности системы инженерных расчетов Matlab? Назовите известные Вам пакеты, расширяющие возможности Matlab?
36. Почему в системах инженерных расчетов общего назначения встроены ограниченные возможности публикации вычислительных моделей в веб?
37. Сравните использование локальных и сетевых вычислительных моделей, созданных с помощью систем инженерных расчетов общего назначения. Обоснуйте свое мнение.
38. Как осуществляется публикация вычислительных моделей, созданных с помощью Matlab, в веб?
39. Как осуществляется публикация вычислительных моделей, созданных с помощью Mathcad, в веб?
40. Охарактеризуйте отличие системы Mathematica от других систем общего назначения.
41. В чем состоят проблемы переноса вычислительных моделей, созданных с помощью систем инженерных расчетов, в веб?
42. Охарактеризуйте подход фирмы Knovel к публикации в веб «живых» инженерных справочников.
43. В чем состоят используемые в МЭИ подходы публикации вычислительных моделей?
44. Как вычислительные модели встраиваются в электронные книги?

Учебный блок по теме «Средства для создания вычислительных моделей. Краткий обзор» (Б.2)

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	сам	
1	2	3	4	5	6	7
1	Системы программирования общего назначения. Microsoft .Net и Visual Studio 2010. Основные возможности, библиотеки численных методов. Python – как средство оперативного построения вычислительных моделей. Основные возможности, библиотеки.	2	2	0	0	
2	Системы инженерных расчетов. Специализированные системы конечно-элементного анализа, архитектура, возможности. Бесплатная система для статистического анализа R, возможности. Интеграционный подход к публикации в веб вычислительных моделей, пример panomodel.ru к построению открытых web-систем инженерных расчетов Архитектура систем инженерных расчетов общего назначения, пользовательский интерфейс, встроенные языки программирования, возможности публикации вычислительных моделей в web. Проблемы переноса вычислительных моделей в веб. Примеры реализации. Встраивание вычислительных моделей в электронные образовательные ресурсы.	2	2	0	0	
3	Контроль знаний слушателей по блоку.	1	0	1	0	Тестирование с помощью СДО, очный зачет по блоку
	Всего	5	4	1	0	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Средства для создания вычислительных моделей. Краткий обзор» (Б.2)

Б.2.1. Системы программирования общего назначения

Microsoft .Net и Visual Studio 2010. Основные возможности, библиотеки численных методов.

Python – как средство оперативного построения вычислительных моделей. Основные возможности, библиотеки.

Б.2.2. Системы инженерных расчетов

Специализированные системы конечно-элементного анализа, архитектура, возможности. Бесплатная система для статистического анализа R, ее возможности. Интеграционный подход к публикации в веб вычислительных моделей, пример panomodel.ru к построению открытых web-систем инженерных расчетов

Архитектура систем инженерных расчетов общего назначения, пользовательский интерфейс, встроенные языки программирования, возможности публикации вычислительных моделей в web. Проблемы переноса вычислительных моделей в веб. Примеры реализации. Встраивание вычислительных моделей в электронные образовательные ресурсы.

Контрольные вопросы по блоку «Средства для создания вычислительных моделей. Краткий обзор» (Б.2)

1. Охарактеризуйте платформу программирования Microsoft .Net и Visual Studio.
2. Какими языками пользуются для реализации вычислительных моделей на платформе Microsoft .Net.
3. Имеются ли бесплатные редакции системы разработки ПО Visual Studio?
4. Охарактеризуйте систему программирования Python.
5. Охарактеризуйте преимущества и недостатки Python для реализации вычислительных моделей.
6. Перечислите основные отличия Python от традиционных языков программирования, например, C, Pascal.
7. Почему Python считается платформой для быстрой разработки вычислительных моделей?
8. Что такое конечно-элементный анализ? Для каких задач он предназначен?
9. Перечислите известные Вам системы конечно-элементного анализа.
10. Попытайтесь охарактеризовать функциональность системы для статистических расчетов R.

11. Для решения каких задач предназначена система R?
12. Попробуйте охарактеризовать интеграционный подход к публикации вычислительных моделей.
13. Назовите основные характеристики систем инженерных расчетов общего назначения.
14. Зачем в системах инженерных расчетов общего назначения используются встроенные языки?
15. Охарактеризуйте систему инженерных расчетов Matlab.
16. Почему в системах инженерных расчетов общего назначения встроены ограниченные возможности публикации вычислительных моделей в веб?
17. Сравните использование локальных и сетевых вычислительных моделей, созданных с помощью систем инженерных расчетов общего назначения. Обоснуйте свое мнение.
18. В чем состоят проблемы переноса вычислительных моделей, созданных с помощью систем инженерных расчетов, в веб?
19. Как вычислительные модели встраиваются в электронные книги?

Учебный блок по теме «Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad»

(В.1)

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	сам	
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Основные возможности Mathcad. Простота, удобный пользовательский интерфейс, внутренний язык, приближенной к обычной записи математических формул. Переменные, ввод формул, оператор ввода, последовательности формул, получение результата, работа с размерностями величин, области видимости переменных. Вычисления с комплексными числами. Примеры вычислений по формулам. Векторы и матрицы в Mathcad: ввод, векторные и матричные операции. Ввод данных из файлов, обмен данными между документами Mathcad. Операторы и функции в Mathcad. Символьные вычисления. Комментарии в документах Mathcad. Решение задач.</p>	8	0	8	0	
2	<p>Графика в Mathcad. Простая графика, визуализация результатов вычислений по формулам. Научная графика. Построение семейств кривых. Поверхности. Анимация и псевдоанимация. Примеры решения задач.</p>	4	0	4	0	
3	<p>Решение уравнений в Mathcad. Оптимизация. Встроенные решатели Mathcad и поиск нулей функции. Решение линейных и нелинейных алгебраических уравнений. Примеры решения уравнений. Встроенные в Mathcad средства оптимизации. Примеры решения задач.</p>	4	0	4	0	
4.	<p>Решение задач математической</p>	4	0	4	0	

	<p>статистики. Ввод массивов данных, функции вычисления выборочных характеристик, построение эмпирических распределений, числовые характеристики выборки, оценка функции распределения. Точечные оценки. Получение оценок методом максимального правдоподобия. Интервальное оценивание параметров. Проверка статистических гипотез о параметрах распределения. Примеры решения задач.</p>					
5.	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Решение жестких систем дифференциальных уравнений. Построение интегральных и фазовых кривых автономных систем. Примеры решения задач.</p>	4	0	4	0	
6.	<p>Программирование в Mathcad. Инструменты программирования, запись программ и их отладка. Примеры решения задач.</p>	4	0	4	0	
7.	<p>Перенос приложений на Mathcad Calculation Server (MCS). Отличие локальных приложений Mathcad от приложений MCS. Основные этапы переноса разработанных приложений на MCS. Подготовка Mathcad-документа к работе на MCS. Использование элементов управления веб. Ввод скалярных значений, векторов, матриц и функций. Работа с размерными величинами. Комментарии в Mathcad-документах, публикуемых на MCS. Последовательность действий по публикации Mathcad-документов на MCS. Примеры решения задач</p>	8	0	4	4	
3	<p>Контроль знаний слушателей по блоку.</p>	4	0	2	2	Решения предложенного индивидуального набора задач
	Всего	40	0	34	6	

Аннотации практических занятий по блоку «Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad» (В.1)

В.1.1. Основные возможности Mathcad

Простота, удобный пользовательский интерфейс, внутренний язык, приближенный к обычной записи математических формул. Переменные, ввод формул, оператор ввода, последовательности формул, получение результата, работа с размерностями вводимых величин, области видимости переменных. Вычисления с комплексными числами. Примеры вычислений по формулам.

Векторы и матрицы в Mathcad: ввод, векторные и матричные операции.

Ввод данных из файлов, обмен данными между документами Mathcad. Операторы и функции в Mathcad. Символьные вычисления. Комментарии в документах Mathcad. Решение задач.

В.1.2. Графика в Mathcad

Простая графика, визуализация результатов вычислений по формулам. Научная графика. Построение семейств кривых. Поверхности. Анимация и псевдоанимация. Примеры решения задач.

В.1.3. Решение уравнений в Mathcad. Оптимизация

Встроенные решатели Mathcad и поиск нулей функции. Решение линейных и нелинейных алгебраических уравнений. Примеры решения уравнений. Встроенные в Mathcad средства оптимизации. Примеры решения задач.

В.1.4. Решение задач математической статистики

Ввод массивов данных, функции вычисления выборочных характеристик, построение эмпирических распределений, числовые характеристики выборки, оценка функции распределения. Точечные оценки. Получение оценок методом максимального правдоподобия. Интервальное оценивание параметров. Проверка статистических гипотез о параметрах распределения. Примеры решения задач.

В.1.5. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Решение жестких систем дифференциальных уравнений. Построение интегральных и фазовых кривых автономных систем. Примеры решения задач.

В.1.6. Программирование в Mathcad.

Инструменты программирования, запись программ и их отладка. Примеры решения задач.

В.1.7. Перенос приложений на Mathcad Calculation Server (MCS)

Отличие локальных приложений Mathcad от приложений MCS. Основные этапы переноса разработанных приложений на MCS. Подготовка Mathcad-документа к работе на MCS. Использование элементов управления HTML. Ввод скалярных значений, векторов, матриц и функций. Работа с размерными величинами. Комментарии в Mathcad-документах, публикуемых на MCS. Последовательность действий по публикации Mathcad-документов на MCS. Примеры решения задач

Контрольные вопросы по блоку «Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad» (В.1)

1. Охарактеризуйте преимущества Mathcad по сравнению с другими системами проведения инженерных расчетов.
2. Охарактеризуйте недостатки Mathcad по сравнению с другими системами проведения инженерных расчетов.
3. Каким образом в Mathcad осуществляется запись формул? Приведите примеры.
4. Как осуществляется ввод последовательности формул в Mathcad?
5. Как получить результат расчета по введенным формулам в Mathcad?
6. Что такое области видимости?
7. Как осуществляется ввод векторов и матриц в Mathcad?
8. Как в Mathcad осуществляются векторные и матричные операции?
9. Какие векторные и матричные операции Mathcad Вы знаете?
10. Как с помощью векторов и матриц осуществляются многовариантные расчеты по формулам?
11. Как в Mathcad осуществляются действия с комплексными числами?
12. Как в Mathcad осуществляется ввод данных из файлов?
13. Как в Mathcad осуществляется обмен данными между документами?
14. Как осуществляются в Mathcad символьные вычисления? Приведите примеры.
15. Как в Mathcad используются комментарии? Зачем они нужны?
16. Как в Mathcad вывести график функции одной переменной?
17. Как в Mathcad вывести несколько функций на одном графике?
18. Как в Mathcad отображаются графики функций двух переменных?
19. Как Mathcad осуществляется анимация и псевдоанимация?

20. Можно ли в Mathcad отобразить функцию трех переменных? Как для этого можно использовать анимацию?
21. Какие средства для решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений встроены в Mathcad?
22. Можно ли в Mathcad решать двухточечные краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений?
23. Что такое жесткие системы обыкновенных дифференциальных уравнений? Как в Mathcad осуществляется решение жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений?
24. Как в Mathcad осуществляется построение фазовых кривых для автономных систем?
25. Как осуществляется в Mathcad поиск нулей функций?
26. Как в Mathcad осуществляется решение систем линейных алгебраических уравнений?
27. Какие средства решения оптимизационных задач встроены в Mathcad?
28. Как в Mathcad осуществляется ввод массивов экспериментальных данных?
29. Как в Mathcad осуществляет построение эмпирических распределений и гистограмм?
30. Какие статистики можно рассчитать в Mathcad по выборке?
31. Как в Mathcad осуществляется получение точечных оценок методом максимального правдоподобия?
32. Как в Mathcad осуществляется построение интервальных оценок?
33. Как в Mathcad осуществляется проверка гипотез?
34. Какие встроенные инструменты программирования в Mathcad Вы знаете?
35. Как осуществляется отладка программ в Mathcad?
36. Чем отличаются локальные приложения Mathcad от приложений MCS?
37. Перечислите основные этапы переноса локальных приложений Mathcad на MCS/
38. Как осуществляется подготовка приложения Mathcad для публикации на MCS?
39. Как в приложения MCS используются элементы управления html? Как они соответствуют элементам документа Mathcad?

Учебный блок по теме «Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad.

Обзор» (В.2)

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	сам	
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Основные возможности Mathcad. Переменные Mathcad. Ввод формул, оператор ввода, последовательности формул, получение результата, работа с размерностями величин, области видимости переменных. Вычисления с комплексными числами. Векторы и матрицы в Mathcad: ввод, векторные и матричные операции. Ввод данных из файлов, обмен данными между документами Mathcad. Операторы и функции в Mathcad. Символьные вычисления. Комментарии в документах Mathcad. Визуализация результатов вычислений по формулам. Научная графика. Построение семейств кривых. Поверхности. Анимация и псевдоанимация. Примеры решения задач.</p>	4	0	4	0	
3	<p>Решение уравнений в Mathcad. Оптимизация. Программирование. Встроенные решатели Mathcad, поиск нулей функции, решение линейных и нелинейных алгебраических уравнений. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Решение жестких систем дифференциальных уравнений. Встроенные в Mathcad средства оптимизации. Инструменты программирования, запись программ и их отладка. Примеры решения задач.</p>	6	0	6	0	
4	Перенос приложений на Mathcad	6	0	4	2	

	Calculation Server (MCS). Отличия локальных приложений Mathcad от приложений MCS. Основные этапы переноса разработанных приложений на MCS. Подготовка Mathcad-документа к работе на MCS. Использование элементов управления HTML. Ввод скалярных значений, векторов, матриц и функций. Работа с размерными величинами. Комментарии в Mathcad-документах, публикуемых на MCS. Последовательность действий по публикации Mathcad-документов на MCS. Примеры решения задач					
5	Контроль знаний слушателей по блоку.	4	0	2	2	Решения предложенного индивидуального набора задач
	Всего	20	0	16	4	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad. Обзор» (B.2)

B.2.1. Основные возможности Mathcad

Переменные Mathcad. Ввод формул, оператор ввода, последовательности формул, получение результата, работа с размерностями величин, области видимости переменных. Вычисления с комплексными числами. Векторы и матрицы в Mathcad: ввод, векторные и матричные операции.

Ввод данных из файлов, обмен данными между документами Mathcad. Операторы и функции в Mathcad. Символьные вычисления. Комментарии в документах Mathcad.

Визуализация результатов вычислений по формулам. Научная графика. Построение семейств кривых. Поверхности. Анимация и псевдоанимация. Примеры решения задач.

B.2.2. Решение уравнений в Mathcad. Оптимизация. Программирование

Встроенные решатели Mathcad, поиск нулей функции, решение линейных и нелинейных алгебраических уравнений. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Решение жестких систем дифференциальных уравнений. Встроенные в Mathcad средства оптимизации. Инструменты программирования, запись программ и их отладка. Примеры решения задач.

В.2.3. Решение уравнений в Mathcad. Оптимизация. Программирование

Встроенные решатели Mathcad, поиск нулей функции, решение линейных и нелинейных алгебраических уравнений. Решение задачи Коши обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений. Решение жестких систем дифференциальных уравнений. Встроенные в Mathcad средства оптимизации. Инструменты программирования, запись программ и их отладка. Примеры решения задач.

В.2.4. Перенос приложений на Mathcad Calculation Server (MCS)

Отличие локальных приложений Mathcad от приложений MCS. Основные этапы переноса разработанных приложений на MCS. Подготовка Mathcad-документа к работе на MCS. Использование элементов управления веб. Ввод скалярных значений, векторов, матриц и функций. Работа с размерными величинами. Комментарии в Mathcad-документах, публикуемых на MCS. Последовательность действий по публикации Mathcad-документов на MCS. Примеры решения задач

Контрольные вопросы по блоку «Подготовка вычислительных моделей с помощью Mathcad. Обзор» (В.2)

1. Каким образом в Mathcad осуществляется запись формул? Приведите примеры.
2. Как осуществляется ввод последовательности формул в Mathcad?
3. Как получить результат расчета по введенным формулам в Mathcad?
4. Что такое области видимости?
5. Как осуществляется ввод векторов и матриц в Mathcad?
6. Как в Mathcad осуществляются векторные и матричные операции?
7. Какие векторные и матричные операции Mathcad Вы знаете?
8. Как с помощью векторов и матриц осуществляются многовариантные расчеты по формулам?
9. Как в Mathcad осуществляются действия с комплексными числами?
10. Как в Mathcad осуществляется ввод данных из файлов?
11. Как в Mathcad осуществляется обмен данными между документами?
12. Как осуществляются в Mathcad символьные вычисления? Приведите примеры.
13. Как в Mathcad используются комментарии? Зачем они нужны?
14. Как в Mathcad вывести график функции одной переменной?
15. Как в Mathcad вывести несколько функций на одном графике?
16. Как в Mathcad отображаются графики функций двух переменных?
17. Как Mathcad осуществляется анимация и псевдоанимация?

18. Как осуществляется в Mathcad поиск нулей функций?
19. Как в Mathcad осуществляется решение систем линейных алгебраических уравнений?
20. Какие средства решения оптимизационных задач встроены в Mathcad?
21. Какие средства для решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений встроены в Mathcad?
22. Можно ли в Mathcad решать двухточечные краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений?
23. Что такое жесткие системы обыкновенных дифференциальных уравнений? Как в Mathcad осуществляется решение жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений?
24. Какие встроенные инструменты программирования в Mathcad Вы знаете?
25. Как осуществляется отладка программ в Mathcad?
26. Чем отличаются локальные приложения Mathcad от приложений MCS?
27. Перечислите основные этапы переноса локальных приложений Mathcad на MCS/
28. Как осуществляется подготовка приложения Mathcad для публикации на MCS?
29. Как в приложения MCS используются элементы управления html? Как они соответствуют элементам документа Mathcad?

Учебный блок по теме «Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов» (Г.1)

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	сам	
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Назначение инфраструктуры апплетов. Обзор подходов к созданию вычислительных моделей для поддержки лекций и практических занятий. Термин апплет. Экологическая ниша для апплетов в учебном процессе инженерного вуза. Основные требования к апплетам. Платформы для создания апплетов (Java-апплеты, JavaFX, Flash и Flex). Основные требования к апплетам: нулевая установка, низкая трудоемкость разработки, сетевой доступ, встроенные для работы с таблицами и графикой, библиотеки численных метода. Инфраструктура апплетов: общая характеристика, области применения.</p>	2	2	0	0	
2	<p>Архитектура инфраструктуры апплетов. Паттерн проектирования MVC – модель, представление, контроллер. MVC – как средство разделения труда. Модель – описание структуры апплета, объекты, включаемые в апплет. JSON-представление модели. Представление – пользовательский интерфейс апплета. Как объекты модели отображаются в представлении, видимость объектов. Контроллер – программный модуль, принимающий введенные пользователем данные, выполняющий вычисления, передающий данные в выходные объекты модели и подготавливающий отображение данных в графическом и табличном виде.</p>	2	2	0	0	

	<p>Жизненный цикл апплета при его выполнении: инициализация, ввод данных пользователем, запуск на выполнение, отображение результатов, анализ и интерпретация результатов пользователем, ввод данных для расчета следующего варианта... Разделение труда при разработке апплетов, как организовать разработку апплетов в рамках учебного процесса.</p>					
3	<p>Web-приложение инфраструктуры апплетов. Структура web-приложения инфраструктуры апплетов, основные каталоги, состав апплета. Режим разработки и рабочий режим. Структура проектов Visual Studio инфраструктуры апплетов. Использование приложений конструкторов для генерации заготовок составляющих апплета. Особенности разработки апплетов с помощью бесплатных Visual C# Express 2010 и Visual Web Developer 2010 Express. Публикация апплета.</p>	2	2	0	0	
4	<p>Пример разработки апплета. Простой калькулятор. Проектирование модели: два операнда, выбор операции из списка допустимых операций, кнопка выполнения для запуска вычислений. Конструирование представления. Конструктор контроллера – получение заготовки программы контроллера. Структура проектов приложений.</p>	2	0	2	0	
5	<p>Разработка моделей апплетов. Структура JSON-представления модели. Входные, выходные и входные/выходные объекты модели. Имена объектов, типы объектов, описания объектов. Основные правила кодирования объектов. Кодирование скалярных объектов модели, умалчиваемые значения, отображение скалярных объектов в пользовательском интерфейсе. Выбор значения объекта из списка допустимых значений, отображение в пользовательском интерфейсе. Работа с таблицами. Структура таблиц. Описание таблицы в модели. Объект <code>displayable</code>–отображение таблицы в</p>	8	0	4	4	

	<p>пользовательском интерфейсе. Редактируемые таблицы. Таблицы только для чтения. Графические объекты в модели. Основные свойства графических объектов. Встраивание в апплет текстового редактора. Основные свойства редактора. Объект <code>exes</code>, его отображение в пользовательском интерфейсе (кнопки и ссылки). Команды, возможность гибкого управления апплетом с помощью нескольких команд. Свойство <code>init</code> – возможность выполнения контроллера при инициализации объекта. Самостоятельная разработка слушателями модели апплета</p>					
6	<p>Разработка представлений апплетов. Структура представлений. Дескрипторы объектов модели. Атрибуты дескрипторов. Кодирование параметров отображения таблиц. Типовые раскладки апплетов. Табличная верстка апплетов. Подготовка представлений в <code>html</code>-редакторе <code>Visual Studio</code>. Использование <code>Word</code> для верстки представлений апплетов.</p>	4	0	2	2	
7	<p>Разработка контроллеров апплетов. Виды контроллеров (<code>dll</code>-контроллер, <code>Python</code>-контроллер). Взаимодействие инфраструктуры апплетов с контроллерами. Отладочный и рабочий режим исполнения, настройка размещения контроллеров. Структура контроллера апплета, связь с циклом исполнения апплета. Динамические объекты, объекты <code>Expendo</code>. Представление объекта <code>Expendo</code> в виде словаря. <code>Helper</code>-методы получения и записи данных в модель. Использование конструктора контроллеров. Заготовка контроллера. Работа со скалярными объектами модели. Работа с таблицами. Извлечение и запись данных в таблицы. Изменение структуры таблицы. Команды – средства передачи</p>	10	0	6	4	

	<p>управления, множественные команды, их представление в контроллере. Работа с графикой. Отображаемые наборы данных. Графики функций одной переменной: отображение графиков маркерами, настройка маркеров, настройка отображения сплошными линиями. Выбор размеров отображаемого поля по осям, автоматическое нормирование. Отображение гистограмм. Настройка отображения гистограмм, отображение нескольких гистограмм на одном графике. Отображение функций двух переменных: данные, виды графиков, точка зрения. Отображения множеств и линий уровней.</p> <p>Библиотеки численных методов для .Net. IMSL. Бесплатные библиотеки: SmartMathLibrary, Npack, DotNumerics, NMath.net, Alglib, выбор библиотеки. Alglib: линейная алгебра, аппроксимация, сплайны, обыкновенные дифференциальные уравнения, статистика. Отладка апплетов – основные приемы.</p>					
8.	<p>Публикация апплетов. Рабочая среда и приложение инфраструктуры апплетов. Копирование модели, представления и контроллера апплета на сервер инфраструктуры апплетов. Включение апплета в оглавление веб-приложения инфраструктуры апплетов. Средства публикации электронных образовательных ресурсов, встроенные в инфраструктуру апплетов. Подготовка электронных образовательных ресурсов (ЭОР) с помощью Microsoft Word. Структура ЭОР. Средства встраивания в ЭОР изображений, роликов flash, видео, апплетов. Публикация ЭОР в инфраструктуре апплетов.</p>	4	0	2	2	
9	<p>Контроль знаний слушателей по блоку</p>	6	0	2	4	Подготовка и публикация слушателем простого апплета. Сдача теста
	Всего	40	6	18	16	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов» (Г.1)

Г.1.1. Назначение инфраструктуры апплетов

Обзор подходов к созданию вычислительных моделей для поддержки лекций и практических занятий. Термин апплет. Экологическая ниша для апплетов в учебном процессе инженерного вуза. Основные требования к апплетам. Платформы для создания апплетов (Java-апплеты, JavaFX, Flash и Flex).

Основные требования к апплетам: нулевая установка, низкая трудоемкость разработки, сетевой доступ, встроенные средства для работы с таблицами и графикой, удобные и доступные библиотеки численных метода. Инфраструктура апплетов: общая характеристика, области применения.

Г.1.2. Архитектура инфраструктуры апплетов

Паттерн проектирования MVC – модель, представление, контроллер. MVC – как средство разделения труда. Модель – описание структуры апплета, объекты, включаемые в апплет. Модели – описание объектов модели, JSON-описание модели. Представление – пользовательский интерфейс апплета. Как объекты модели отображаются в представлении, видимость объектов.

Контроллер – программный модуль, принимающий введенные пользователем данные, выполняющий вычисления, передающий данные в выходные объекты модели и подготавливающий отображение данных в графическом и табличном виде.

Жизненный цикл апплета при его выполнении: инициализация, ввод данных пользователем, запуск на выполнение, отображение результатов, анализ и интерпретация результатов пользователем, ввод данных для расчета следующего варианта...

Разделение труда при разработке апплетов, как можно организовать разработку апплетов в рамках учебного процесса.

Г.1.3. Web-приложение инфраструктуры апплетов

Структура web-приложения инфраструктуры апплетов, основные каталоги, состав апплета. Режим разработки и рабочий режим. Структура проектов Visual Studio инфраструктуры апплетов. Использование приложений конструкторов для генерации заготовок составляющих апплета. Особенности разработки апплетов с помощью бесплатных Visual C# Express 2010 и Visual Web Developer 2010 Express. Публикация апплета.

Г.1.4. Пример разработки апплета

Простой калькулятор. Проектирование модели: два операнда, выбор операции из списка допустимых операций, кнопка выполнения для запуска вычислений. Конструирование представления. Конструктор контроллера – получение заготовки программы контроллера. Структура проектов приложений.

Г.1.5. Разработка моделей апплетов

Структура JSON-представления модели. Входные, выходные и входные/выходные объекты модели. Имена объектов, типы объектов, описания объектов. Основные правила кодирования объектов. Кодирование скалярных объектов модели, умалчиваемые значения, отображение скалярных объектов в пользовательском интерфейсе. Выбор значения объекта из списка допустимых значений, отображение в пользовательском интерфейсе.

Работа с таблицами. Структура таблиц. Описание таблицы в модели. Объект `displaytable`–отображение таблицы в пользовательском интерфейсе. Редактируемые таблицы. Таблицы только для чтения.

Встраивание в апплет текстового редактора. Основные свойства редактора.

Графические объекты в модели. Основные свойства графических объектов.

Объект `exes`, его отображение в пользовательском интерфейсе (кнопки, ссылки, изображения). Команды, возможность гибкого управления апплетом с помощью нескольких команд. Свойство `init` – возможность выполнения контроллера при инициализации объекта. Самостоятельная разработка слушателями модели апплета.

Г.1.6. Разработка представлений апплетов

Структура представлений. Дескрипторы объектов модели. Атрибуты дескрипторов. Кодирование параметров отображения таблиц. Типовые раскладки апплетов. Табличная верстка апплетов. Подготовка представлений в `html`-редакторе `Visual Studio`. Использование `Word` для верстки представлений апплетов. Самостоятельная разработка слушателями представления апплета.

Г.1.7. Разработка контроллеров апплетов

Виды контроллеров (`dll`-контроллер, `Python`-контроллер). Взаимодействие инфраструктуры апплетов с контроллерами. Отладочный и рабочий режим исполнения, настройка размещения контроллеров.

Структура контроллера апплета, связь с циклом исполнения апплета.

Динамические объекты, объекты Expando. Представление объекта Expando в виде словаря. Helper-методы получения и записи данных в модель.

Использование конструктора контроллеров. Заготовка контроллера. Работа со скалярными объектами модели. Работа с таблицами. Извлечение и запись данных в таблицы. Изменение структуры таблицы.

Команды – средства передачи управления, множественные команды, их представление в контроллере.

Работа с графикой. Отображаемые наборы данных. Графики функций одной переменной: отображение графиков маркерами, настройка маркеров, настройка отображения сплошными линиями. Выбор размеров отображаемого поля по осям, автоматическое нормирование. Отображение гистограмм, подготовка данных. Настройка отображения гистограмм, отображение нескольких гистограмм на одном графике. Отображение функций двух переменных: данные, виды графиков, точка зрения на график. Отображения множеств и линий уровней.

Библиотеки численных методов для .Net. IMSL. Бесплатные библиотеки: SmartMathLibrary, Npack, DotNumerics, NMath.net, Alglib, выбор библиотеки. Возможности Alglib: линейная алгебра, аппроксимация, сплайны, обыкновенные дифференциальные уравнения, статистика.

Основные примы отладка апплетов.

Г.1.8. Публикация апплетов

Рабочая среда и приложение инфраструктуры апплетов. Копирование модели, представления и контроллера апплета на сервер инфраструктуры апплетов. Включение апплета в оглавление веб-приложения инфраструктуры апплетов.

Средства публикации электронных образовательных ресурсов, встроенные в инфраструктуру апплетов. Подготовка электронных образовательных ресурсов (ЭОР) с помощью Microsoft Word. Структура ЭОР. Средства встраивания изображений, роликов flash, видео, апплетов. Публикация ЭОР в инфраструктуре апплетов.

Контрольные вопросы по блоку «Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов» (Г.1)

1. Нужны ли небольшие веб-апплеты в инженерном образовании? Обоснуйте свое мнение.
2. Что такое апплет? Как апплеты отличаются от других приложений, используемых в инженерном образовании?

3. Перечислите основные требования к апплетам.
4. Почему локальные приложения нежелательно применять при проведении практических занятий?
5. Какие платформы для разработки апплетов Вы знаете? Попытайтесь сравнить их.
6. Как влияет на успешное применение апплетов в учебном процессе требование нулевой установки на успешное?
7. Как влияет на успешное применение апплетов в учебном процессе требование минимальной трудоемкости разработки апплетов?
8. Какую трудоемкость (в часах) Вы считаете приемлемой для разработки апплетов?
9. Поясните, почему желательно иметь сетевой доступ к апплетам, а не устанавливать их на каждом компьютере?
10. Зачем нужно встраивать в средства создания апплетов возможности работы с таблицами и графическим отображением данных?
11. Зачем при разработке программного обеспечения используются паттерны проектирования?
12. Что такое паттерн проектирования MVC?
13. Какое назначение в инфраструктуре апплетов имеют составляющие паттерна проектирования MVC?
14. Как в инфраструктуре апплетов взаимодействуют между собой составляющие паттерна проектирования MVC?
15. Каково назначение модели в инфраструктуре апплетов?
16. Какие объекты содержит модель апплета?
17. Что такое представление апплета?
18. Что такое контроллер апплета?
19. Какие функции выполняет контроллер апплета?
20. Назовите основные этапы жизненного цикла апплета.
21. Как апплет можно использовать для решения задач оптимизации?
22. Как осуществляется разделение труда при разработке апплетов?
23. Можно ли апплеты разрабатывать с привлечением студентов? Какие функции студенты могут выполнять при разработке апплетов?

24. Собираетесь ли Вы привлекать студентов к разработке апплетов для поддержки учебного процесса по своим дисциплинам? Как Вы собираетесь это делать?
25. Как устроена структура каталогов инфраструктуры апплетов?
26. Как устроена структура проектов Visual Studio 2010 для разработки апплетов?
27. Что нужно сделать в Visual Studio 2010, чтобы начать разрабатывать новый апплет?
28. Какие конструкторы встроены в инфраструктуру апплетов? Какие задачи они помогают решать?
29. Зачем нужны заготовки апплета, генерируемые конструкторами инфраструктуры апплетов?
30. В чем состоит особенность использования для разработки апплетов бесплатных версий Visual Studio: Visual C# Express 2010 и Visual Web Developer 2010 Express.
31. Какие действия необходимо совершить, чтобы опубликовать апплет на рабочем сервере инфраструктуры апплетов?
32. Что такое JSON? Как он используется при описании моделей апплетов?
33. Как классифицируются объекты модели апплета?
34. Перечислите основные типы объектов модели апплета.
35. Как в модели можно управлять видимостью объектов модели в пользовательском интерфейсе?
36. Как кодируются в объектах модели умалчиваемые значения?
37. Перечислите основные правила кодирования объектов модели апплета?
38. Какие объекты модели апплета нужно кодировать обязательно?
39. Как кодируются значения объектов модели, которые можно выбирать из списка?
40. Как кодируются таблицы в модели апплета?
41. Какие объекты в модели апплета необходимо кодировать, чтобы таблица отображалась в пользовательском интерфейсе?
42. Что нужно сделать в модели апплета, чтобы пользователь мог редактировать таблицу, изменяя значения ячеек, добавляя и удаляя строки?
43. Как в модели апплета сделать таблицу доступной только для чтения?
44. Как в модели апплета кодируются графические объекты для вывода графиков?

45. Какие свойства графических объектов контроллера необходимо кодировать обязательно?
46. Как в модели кодируется объект, отвечающий за вызов контроллера объекта?
47. На каких этапах жизненного цикла апплета может быть вызван контроллер?
48. На каких этапах жизненного цикла апплета может быть вызван контроллер?
49. Что нужно сделать в модели, чтобы контроллер вызывался при инициализации апплета?
50. Что такое команда контроллера?
51. Зачем в контроллере апплета имеется возможность кодирования нескольких команд?
52. Как в модели кодируется представление команд в пользовательском интерфейсе? Какие для этого имеются возможности?
53. Как в модели кодировать несколько команд, чтобы они различались в пользовательском интерфейсе?
54. Какие возможности предоставляет встраиваемый в апплет текстовый редактор?
55. Из каких объектов состоит представление апплета?
56. Что такое дескрипторы представления модели? Для чего они служат?
57. Как кодируются объекты модели в представлении апплета?
58. Какие параметры объектов модели можно менять в представлении апплета?
59. Какие дополнительные параметры таблиц кодируются в представлении апплета?
60. Как осуществляется верстка апплетов?
61. Какие раскладки (размещения объектов апплета) являются предпочтительными?
62. Как осуществляется подготовка представлений апплетов в Visual Studio?
63. Как осуществляется подготовка представлений апплетов с помощью с помощью Microsoft Word?
64. Каким образом необходимо сохранять файловой системе представления апплетов при подготовке их в Microsoft Word?
65. В каком виде контроллеры используются в инфраструктуре апплетов?
66. Какие языки программирования могут применяться при разработке контроллеров апплетов?

67. Из каких файлов состоит скомпилированный контроллер апплета?
68. В чем состоят отличия отладочного и рабочего режима исполнения апплетов?
69. Как настраивается режим исполнения апплетов?
70. Где в инфраструктуре апплетов может быть размещен контроллер апплета? Как можно управлять размещением контроллера?
71. Из каких основных частей состоит контроллер апплета?
72. Ссылки на какие пространства имен должны быть обязательно закодированы в контроллере апплета?
73. Каким образом в контроллере представляются объекты модели апплета?
74. Как в контроллере апплета используются динамические объекты?
75. Что такое объекты Expando? Как они используются в контроллерах апплетов?
76. Что нужно сделать, чтобы обращаться к объектам апплета, задавая строковые значения их имен?
77. Как в контроллере апплета осуществить перечисление объектов модели по именам?
78. Какие вспомогательные методы используются для доступа к объектам модели апплета в контроллере?
79. Как для подготовки контроллера апплета можно использовать заготовку, генерируемую конструктором контроллеров?
80. Из каких частей состоит заготовка контроллера, генерируемая конструктором контроллеров?
81. Как осуществляется чтение, изменения и запись скалярных объектов модели в контроллере?
82. Как в контроллере осуществляется доступ к содержимому таблиц?
83. Как в контроллере можно добавить данные в таблицу?
84. Как в контроллере можно удалить данные из таблицы?
85. Как в контроллере можно изменить структуру таблицы?
86. Как в контроллере апплета осуществляется реализация объекта ehex модели?
87. Как в контроллере апплета осуществляется реализация нескольких команд?
88. Какие основные действия в контроллере необходимо предпринять для отображения графиков?
89. Как в контроллере апплета кодируются параметры графиков?

90. Что представляет собой набор данных для отображения графиков?
91. Сколько наборов данных можно отобразить на графике?
92. Как можно изменить на графике область отображения?
93. Зачем и как осуществляется нормирование данных в наборе данных для вывода графиков?
94. В каком формате передаются данные для отображения на графиках?
95. Как осуществить отображение данных на графике маркерами?
96. Как осуществляется отображение данных на графике сплошными линиями?
97. Как можно задавать размер маркеров и линий на графике?
98. Как можно задавать цвет маркеров и линий на графике?
99. Что нужно сделать для отображения гистограмм на графике?
100. Сколько гистограмм можно отобразить на одном графике?
101. Как на графике можно отобразить множества и линии уровня функции двух переменных?
102. Что такое палитра, зачем палитры используются при отображении графиков функций двух переменных?
103. Перечислите виды графиков, используемые для отображения функций двух переменных?
104. Что такое точка зрения на график двух переменных, как точку зрения можно менять в контроллере?
105. Можно ли выбор палитры для отображения графиков передать пользователю? Что для этого нужно сделать в модели и контроллере?
106. Сравните библиотеки численных методов, которые можно использовать в инфраструктуре апплетов?
107. Перечислите основные возможности библиотеки `alglib`, которые можно использовать при разработке апплетов?
108. Что нужно сделать для подключения сторонних библиотек при разработке апплетов?
109. Как осуществляется отладка апплетов в инфраструктуре апплетов?
110. Что нужно сделать для включения нового апплета в инфраструктуру апплетов?

111. Чем отличается выполнение апплетов в процессе разработки апплетов и в рабочем режиме?
112. Какие средства публикации электронных образовательных ресурсов встроены в инфраструктуру апплетов?
113. Как осуществляется встраивание видео в ЭОР, публикуемый в инфраструктуре апплетов?
114. Как осуществляется встраивание апплетов в ЭОР, публикуемый в инфраструктуре апплетов?

Учебный блок по теме «Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов. Сокращенный вариант» (Г.2)

Структура блока

№	Название темы	Всего часов	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лк	пр	сам	
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Назначение и архитектура инфраструктуры апплетов. Обзор подходов к созданию вычислительных моделей для поддержки лекций и практических занятий. Термин апплет. Экологическая ниша для апплетов в учебном процессе. Основные требования к апплетам. Паттерн проектирования MVC в инфраструктуре апплетов. Модель – описание структуры апплета, объекты, включаемые в апплет. Представление – пользовательский интерфейс апплета. Контроллер – программный модуль, принимающий введенные пользователем данные, выполняющий вычисления, передающий данные в выходные объекты модели и подготавливающий отображение данных в графическом и табличном виде.</p> <p>Жизненный цикл апплета при его выполнении: инициализация, ввод данных пользователем, выполнение, обработка данных, интерпретация результатов, подготовка входных данных для расчета следующего варианта...</p> <p>Разделение труда при разработке апплетов, как организовать разработку апплетов в рамках учебного процесса. Структура web-приложения инфраструктуры апплетов, основные каталоги, состав апплета. Режим разработки и рабочий режим.</p>	2	2	0	0	

	Структура проектов Visual Studio инфраструктуры апплетов. Особенности разработки апплетов с помощью бесплатных Visual C# Express 2010 и Visual Web Developer 2010 Express. Публикация апплета.					
2	Пример разработки апплета. Простой калькулятор. Проектирование модели: два операнда, выбор операции из списка допустимых операций, кнопка выполнения для запуска вычислений. Конструирование представления. Конструктор контроллера – получение заготовки программы контроллера. Публикация апплета.	2	0	2	0	
3	Разработка моделей апплетов. Структура JSON-представления модели: входные, выходные и входные/выходные объекты модели, имена, типы, описания объектов. Основные правила кодирования объектов. Работа со скалярными объектами. Работа с таблицами. Графические объекты в модели. Основные свойства графических объектов. Работа с текстовым редактором. Объект ehes, команды, возможность гибкого управления апплетом с помощью нескольких команд. Свойство init слушателями модели апплета.	4	0	2	2	
4	Разработка представлений апплетов. Структура представлений. Дескрипторы объектов модели. Атрибуты дескрипторов. Кодирование параметров отображения таблиц. Типовые раскладки апплетов. Табличная верстка апплетов. Подготовка представлений в html-редакторе Visual Studio. Использование Word для верстки представлений апплетов. Разработка слушателями представления апплета.	2	0	2	0	
5	Разработка контроллеров апплетов. Публикация апплетов. Виды контроллеров. Структура контроллера апплета. Взаимодействие инфраструктуры апплетов с контроллерами. Динамические объекты, представление	6	0	4	2	

	<p>объектов модели в контроллере. Использование конструктора контроллеров. Работа со скалярными объектами модели в контроллере. Работа с таблицами. Работа с командами в контроллере. Работа с графикой. Структуры данных. Виды графиков. Отображение функций одной переменной маркерами, сплошными линиями, интервалами. Гистограммы. Выбор размеров отображаемого поля по осям. Отображение функций двух переменных: данные, виды графиков, точка зрения. Отображения множеств и линий уровней. Библиотеки численных методов для .Net. Библиотека Alglib: линейная алгебра, аппроксимация, сплайны, обыкновенные дифференциальные уравнения, статистика. Отладка апплетов – основные приемы. Публикация апплетов в web-приложении инфраструктуры апплетов. Публикация ЭОР со встроенными апплетами.</p>					
6	<p>Разработка апплета слушателями по индивидуальному заданию. Слушатели получают индивидуальное задание на разработку апплета, разрабатывают его либо самостоятельно при консультационной поддержке преподавателей, проводящих курсы повышения квалификации.</p>	4	0	0	4	
9	<p>Контроль знаний слушателей по блоку</p>	4	0	2	2	Подготовка и публикация слушателем простого апплета. Сдача теста
	Всего	24	2	12	10	

Аннотации лекционных и практических занятий по блоку «Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов. Сокращенный вариант» (Г.2)

Г.2.1. Назначение и архитектура инфраструктуры апплетов

Обзор подходов к созданию вычислительных моделей для поддержки лекций и практических занятий. Термин апплет. Экологическая ниша для апплетов в инженерном образовании. Основные требования к апплетам. Паттерн проектирования MVC в инфраструктуре апплетов. Модель – описание структуры апплета, объекты, включаемые в апплет. Представление – пользовательский интерфейс апплета.

Контроллер – программный модуль, принимающий введенные пользователем данные, выполняющий вычисления, передающий данные в выходные объекты модели и подготавливающий отображение данных в графическом и табличном виде.

Жизненный цикл апплета при его выполнении: инициализация, ввод данных пользователем, выполнение, обработка данных, интерпретация результатов, подготовка входных данных для расчета следующего варианта...

Разделение труда при разработке апплетов, организация разработки апплетов в рамках учебного процесса.

Структура web-приложения инфраструктуры апплетов, основные каталоги, состав апплета. Режим разработки и рабочий режим. Структура проектов Visual Studio инфраструктуры апплетов. Особенности разработки апплетов с помощью бесплатных Visual C# Express 2010 и Visual Web Developer 2010 Express.

Г.2.2. Пример разработки апплета

Простой калькулятор. Проектирование модели: два операнда, выбор операции из списка допустимых операций, кнопка выполнения для запуска вычислений. Верстка представления. Конструктор контроллера – получение заготовки программы контроллера. Публикация апплета.

Г.2.3. Разработка моделей апплетов

Структура JSON-представления модели: входные, выходные и входные/выходные объекты модели, имена, типы, описания объектов. Основные правила кодирования объектов. Работа со скалярными объектами. Работа с таблицами.

Графические объекты в модели. Основные свойства графических объектов. Работа с текстовым редактором. Объект ehes, команды, возможность гибкого управления апплетом с помощью нескольких команд. Свойство init слушателями модели апплета.

Г.2.4. Разработка представлений апплетов

Структура представлений. Дескрипторы объектов модели. Атрибуты дескрипторов. Кодирование параметров отображения таблиц. Типовые раскладки апплетов. Табличная верстка апплетов. Подготовка представлений в html-редакторе Visual Studio. Использование Word для верстки представлений апплетов. Разработка слушателями представления апплета.

Г.2.5. Разработка контроллеров апплетов. Публикация апплетов

Виды контроллеров. Структура контроллера апплета. Взаимодействие инфраструктуры апплетов с контроллерами.

Динамические объекты, представление объектов модели в контроллере.

Использование конструктора контроллеров.

Работа со скалярными объектами модели в контроллере. Работа с таблицами. Работа с командами в контроллере.

Работа с графикой. Структуры данных. Виды графиков. Отображение функций одной переменной маркерами, сплошными линиями, интервалами. Гистограммы. Выбор размеров отображаемого поля по осям. Отображение функций двух переменных: данные, виды графиков, точка зрения на график. Отображения множеств и линий уровней.

Библиотеки численных методов для .Net. Возможности библиотека Alglib: линейная алгебра, аппроксимация, сплайны, обыкновенные дифференциальные уравнения, статистика.

Отладка апплетов – основные приемы. Публикация апплетов в web-приложении инфраструктуры апплетов. Публикация ЭОР со встроенными апплетами.

Г.2.6. Разработка апплета слушателями по индивидуальному заданию

Слушатели получают индивидуальное задание на разработку апплета, разрабатывают его либо самостоятельно при консультационной поддержке преподавателей, проводящих курсы повышения квалификации.

«Подготовка веб-приложений для поддержки практических и лекционных занятий с использованием инфраструктуры апплетов. Сокращенный блок» (Г.2)

1. Что такое апплет? Как апплеты отличаются от других приложений, используемых в инженерном образовании?
2. Перечислите основные требования к апплетам?
3. Как влияет на успешное применение апплетов в учебном процессе требование нулевой установки?

4. Как влияет на успешное применение апплетов в учебном процессе требование минимальной трудоемкости разработки апплетов?
5. Какую трудоемкость (в часах) Вы считаете приемлемой для разработки апплета?
6. Поясните, почему желательно иметь сетевой доступ к апплетам, а не устанавливать их на каждом компьютере?
7. Зачем нужно встраивать в средства создания апплетов возможности работы с таблицами и графическим отображением данных?
8. Что такое паттерн проектирования MVC?
9. Какое назначение в инфраструктуре апплетов имеют составляющие паттерна проектирования MVC?
10. Как в инфраструктуре апплетов взаимодействуют между собой составляющие паттерна проектирования MVC?
11. Каково назначение модели в инфраструктуре апплетов?
12. Какие объекты содержит модель апплета?
13. Что такое представление апплетта?
14. Что такое контроллер апплета?
15. Какие функции выполняет контроллер апплета?
16. Назовите основные этапы жизненного цикла апплета.
17. Как апплет можно использовать для решения задач оптимизации?
18. Как апплет можно использовать для многовариантных расчетов?
19. Как устроена структура каталогов инфраструктуры апплетов?
20. Как устроена структура проектов Visual Studio 2010 для разработки апплетов?
21. Что нужно сделать в Visual Studio 2010, чтобы начать разрабатывать новый апплет?
22. Какие конструкторы встроены в инфраструктуру апплетов? Какие задачи они помогают решать?
23. Какие действия необходимо совершить, чтобы опубликовать апплет на рабочем сервере инфраструктуры апплетов?
24. Как осуществляется описание модели апплета?
25. Как классифицируются объекты модели апплета?
26. Перечислите основные типы объектов модели апплета.

27. Перечислите основные правила кодирования объектов модели апплета.
28. Какие объекты модели апплета нужно кодировать обязательно?
29. Как кодируются таблицы в модели апплета?
30. Какие объекты в модели апплета необходимо кодировать, чтобы таблица отображалась в пользовательском интерфейсе?
31. Что нужно сделать в модели апплета, чтобы пользователь мог редактировать таблицу, изменять значения ячеек, добавлять и удалять строки?
32. Как в модели кодируются графические объекты для вывода графиков?
33. Какие свойства графических объектов контроллера необходимо кодировать обязательно?
34. Как кодируется объект, отвечающий за вызов контроллера объекта?
35. На каких этапах жизненного цикла апплета может быть вызван контроллер?
36. Что нужно сделать в модели, чтобы контроллер вызывался при инициализации апплета?
37. Что такое команда контроллера?
38. Зачем в контроллере апплета имеется возможность кодирования нескольких команд?
39. Как в модели кодируется представление команд в пользовательском интерфейсе? Какие для этого имеются возможности?
40. Как в модели кодировать несколько команд, чтобы они различались в пользовательском интерфейсе?
41. Какие возможности предоставляет встраиваемый в апплет текстовый редактор?
42. Из каких объектов состоит представление апплета?
43. Как кодируются объекты модели в представлении апплета?
44. Какие параметры объектов модели можно менять в представлении апплета?
45. Какие дополнительные параметры таблиц кодируются в представлении апплета?
46. Как осуществляется верстка апплетов?
47. Какие раскладки (размещения объектов апплета) являются предпочтительными?
48. Как осуществляется подготовка представлений апплетов в Visual Studio?

49. Как осуществляется подготовка представлений апплетов с помощью с помощью Microsoft Word?
50. В каком виде контроллеры используются в инфраструктуре апплетов?
51. Какие языки программирования могут применяться при разработке контроллеров апплетов?
52. В чем состоят отличия от отладочного и рабочего режима исполнения апплетов?
53. Как настраивается режим исполнения апплетов?
54. Где в инфраструктуре апплетов может быть размещен контроллер апплета? Как можно управлять размещением контроллера?
55. Из каких основных частей состоит контроллер апплета?
56. Ссылки на какие пространства имен должны быть обязательно закодированы в контроллере апплета?
57. Каким образом в контроллере представляются объекты модели апплета?
58. Как в контроллере апплета используются динамические объекты?
59. Что нужно сделать, чтобы обращаться к объектам апплета, задавая строковые значения их имен?
60. Как в контроллере апплета осуществить перечисление объектов модели по именам?
61. Какие вспомогательные методы используются для доступа к объектам модели апплета в контроллере?
62. Как для подготовки контроллера апплета можно использовать заготовку, генерируемую конструктором контроллеров?
63. Из каких частей состоит заготовка контроллера, генерируемая конструктором контроллеров?
64. Как осуществляется чтение, изменения и запись скалярных объектов модели в контроллере?
65. Как в контроллере осуществляется доступ к содержимому таблиц?
66. Как в контроллере можно добавить, изменить, удалить данные в таблице?
67. Как в контроллере апплета осуществляется реализация объекта `exec` модели?
68. Как в контроллере апплета осуществляется реализация нескольких команд?

69. Какие основные действия в контроллере необходимо предпринять для отображения графиков?
70. Как в контроллере апплета кодируются параметры графиков?
71. Сколько наборов данных можно отобразить на графике?
72. Как можно изменить на графике область отображения?
73. Зачем и как осуществляется нормирование графических данных?
74. В каком формате передаются данные для отображения на графиках?
75. Как осуществить отображение данных на графике маркерами?
76. Как осуществляется отображение данных на графике сплошными линиями?
77. Как можно задавать размер и цвет маркеров и линий на графике?
78. Сколько гистограмм можно отобразить на одном графике?
79. Как на графике можно отобразить множества и линии уровня функции двух переменных?
80. Что такое палитра, зачем палитры используются при отображении графиков функций двух переменных?
81. Перечислите виды графиков, используемые для отображения функций двух переменных?
82. Что такое точка зрения на график двух переменных, как точку зрения можно менять в контроллере?
83. Можно ли выбор палитры для отображения графиков передать пользователю? Что для этого нужно сделать в модели и контроллере?
84. Сравните библиотеки численных методов, которые можно использовать в инфраструктуре апплетов?
85. Перечислите основные возможности библиотеки `alglib`, которые можно использовать при разработке апплетов?
86. Что нужно сделать для подключения сторонних библиотек при разработке апплетов?
87. Как осуществляется отладка апплетов в инфраструктуре апплетов?
88. Что нужно сделать для включения нового апплета в инфраструктуру апплетов?
89. Какие средства публикации электронных образовательных ресурсов встроены в инфраструктуру апплетов?

90. Как осуществляется встраивание видео в ЭОР, публикуемый в инфраструктуре апплетов?

91. Как осуществляется встраивание апплетов в ЭОР, публикуемый в инфраструктуре апплетов?

Учебный блок «Подготовка выпускной работы» (Д-1)

Структура блока

Результатом выпускной работы является создание электронного образовательного ресурса, включающего в себя набор небольших интерактивных приложений (вычислительных моделей) для поддержки лекционных, практических занятий, курсового, дипломного проектирования по дисциплинам, преподаваемым слушателями курсов повышения квалификации. Электронный ресурс должен включать в себя полный комплект учебных и методических материалов, необходимых для применения его в учебном процессе. Дополнительным, но необязательным требованием является публикация разработанных приложений на серверах МЭИ.

ЭОР может представлять собой:

- набор локальных модулей Mathcad;
- набор модулей Mathcad, опубликованных на Mathcad Calculation Server, установленном в МЭИ;
- набор апплетов, опубликованных в Интернет с помощью инфраструктуры апплетов на серверах МЭИ;
- компилированные модули Matlab, опубликованные на сервере МЭИ.

Выпускная работа должна подготавливается слушателем самостоятельно при консультативной поддержке преподавателей, ведущих занятия на курсах повышения квалификации, и сотрудников ЦНИТ МЭИ.

Трудоемкость выполнения выпускной работы в зависимости от целей и объема проводимых курсов повышения квалификации должна составлять от 10 до 40 часов самостоятельной работы слушателя.

ЛИТЕРАТУРА

Учебные пособия

1. Информатизация образования: направления, средства, технологии: Пособие для системы повышения квалификации / Под общ. ред. С.И. Маслова. — М.: Издательство МЭИ, 2004. — 868 с.
2. Башмаков, А. И., Башмаков И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. — М. : ФИЛИНЪ, 2003.— 616 с.
3. Самарский А.А. Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент. — М.: Наука, 1988, 92с.
4. Плохотников К. Э. Математическое моделирование и вычислительный эксперимент. Методология и практика. — Киев: Едиториал УРСС, 2011 г., 282 с.
5. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров: русская версия. —Спб.: БХВ-Петербург, 2009. —512 с.
6. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad: математический практикум для экономистов и инженеров: Учеб.пособие. — М.: Финансы и статистика, 1999. — 656 с.
7. Очков В.Ф., Яньков Г.Г. Математические пакеты и проблема передачи знаний. Softline, №9, 2008,с.118-120.
8. Кривилев А. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB. — М.:Лекс-Книга, 2005. — 312 с.
9. Андриевский Б., Фрадков А. — Элементы математического моделирования в программных средах MATLAB 5 и Scilab. Наука. 2001, 434 с.
10. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. — М:Солон-Пресс. — 720 с.
11. Тропин И.С., Михайлова О.И., Михайлов А.В. Численные и технические расчеты в среде Scilab (ПО для решения задач численных и технических вычислений). Учебное пособие. — М.:, 2008. Электронный ресурс. http://window.edu.ru/window_catalog/files/r58401/Scilab.pdf.
12. Фридман Г., Леора С. Математика & Mathematica. Избранные задачи для избранных студентов. — СПб: Невский Диалект, 2010, 430 с.
13. Очков В.Ф. Инструкция разработчику on-line расчетных методик для Интернет в среде Mathcad. — М: МЭИ, 2004. 37 с. Электронная версия: http://tw.t.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/From_WorkSheet_to_WebSheet.html
14. Мак-Дональд М., Фримен А., Шпушта М. Microsoft ASP.NET 4 с примерами на C# 2010 для профессионалов. — СПб, Вильямс, 2011, 1424 с.
15. Нейгел К., Ивьен Б, Глин Дж., Уотсон К., Скиннер М. C# 4.0 и платформа .NET 4 для профессионалов. — СПб, Вильямс, 2010, 1440 с.
16. Троелсен Э. Язык программирования C# 2010 и платформа .NET 4 — СПб, Вильямс, 2010, 1392 с.
17. Лутц М. Изучаем Python. — СПб, Символ-Плюс, 2011, 1280 с.
18. Бизли Д. Python. Подробный справочник. — СПб, Символ-Плюс, 2011, 864 с.
19. Mueller J. P. Professional IronPython.— London, Wrox, 2010, 484p.
20. Сегаран Т. Программируем коллективный разум. — СПб: Символ-Плюс, 2008, 368 с.

Техническая и справочная литература, обеспечивающая практическую деятельность по дисциплине

1. Сервер MCS МЭИ: http://twit.mpei.ac.ru/ochkov/VPU_Book_New/mas/
2. Примеры апплетов:
<http://va.mpei.ac.ru/applets> и <http://va.mpei.ac.ru/apps11/content/examples>
3. Примеры реализации апплетов с помощью Maple
<http://www.maplesoft.com/demo/maplenet.aspx>
4. Библиотеки численных методов для .Net, обзор.
Часть 1: http://habrahabr.ru/blogs/open_source/100379/
Часть 2: http://habrahabr.ru/blogs/open_source/101013/
Часть 3: <http://habrahabr.ru/blogs/algorithm/101820/>