

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Вычислительная техника»

Утверждено на заседании кафедры
«Вычислительная техника»
«27» января 2023г., протокол № 6

Заведующий кафедрой
_____ А.Н. Ивутин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Визуальное моделирование и документирование программного
обеспечения»**

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

**по направлению подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»**

**с направленностью (профилем)
«Программное обеспечение интеллектуальных автоматизированных
систем»**

Формы обучения: очная

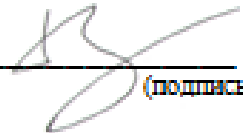
Идентификационный номер образовательной программы: 090301-04-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик(и):

Берсенева Г.Б., доцент, к.т.н.
(Ф.И.О., должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков визуального моделирования и документирования программного обеспечения (ПО) на основе языка UML и технологии XML с использованием различных инструментальных средств.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление с моделями производительности ПО на основе метамodelей PMIF 2.0 и SPE Meta-Model 2.0;
- изучение языков и возможностей XML-технологии, позволяющей программно генерировать различные виды документов, включая HTML-документы с гиперссылками;
- освоение инструментальных систем и средств для визуального моделирования и документирования ПО.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 6 и 7 семестрах.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) языки программирования и работы с базами данных; предметную область автоматизации, методы выявления требований; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 2) инструменты и методы интеграции ИС; форматы обмена данными; интерфейсы обмена данными (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1).

Уметь:

- 1) анализировать исходную документацию; кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования и кодирования; тестировать модули ИС; устранять обнаруженные несоответствия; разрабатывать пользовательскую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 2) устанавливать программное обеспечение; устанавливать и настраивать прикладное ПО; разрабатывать технологии обмена данными; кодировать на языках программирования; анализировать исходные данные (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2).

Владеть:

- 1) технологиями разработки прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями; технологиями тестирования прототипа ИС на корректность архитектурных

решений; технологиями проведения анализа результатов тестирования; технологиями принятия решения о пригодности архитектуры (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

2) методами оценки влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины

4.1 Объем дисциплины, объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины, формы промежуточной аттестации по дисциплине

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	Э	4	144	32	–	32	–	2	0,25	77,75
7	ЗЧ	4	144	28	–	28	–	0	0,1	87,9
Итого		8	288	60	–	60	–	2	0,35	165,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Технология XML. Языки SGML, HTML и XML. Языки XML технологии. Документ XML. Корневой элемент. Элементы документа XML. Атрибуты. Пространство имен XML. Древовидная структура XML-документа. Основные отношения между элементами документа. Секция CDATA.
2	Сущности, их виды. Описание структуры документа с помощью DTD. Типы атрибутов и элементов.

№ п/п	Темы лекционных занятий
3	Язык MathML для разметки математических выражений. Способы кодирования математических выражений. Создание разметки на языке Presentation MathML. Основные элементы языка, примеры разметки формул. Создание разметки на языке Content MathML. Дерево выражения, способы кодирования с использованием семантики выражений. Использование разметки Presentation+Content MathML.
4	Виды моделей производительности. Модели выполнения ПО и модели работы системы. Пример построения модели выполнения ПО. Визуализация и параметризация моделей работы системы на основе MSVisio. Набор элементов LQNVisioElements.vss.
5	Документирование моделей работы системы на языке XML. Синтаксический анализ моделей производительности на языке XML-схем. Технология и инструментальные средства для анализа моделей производительности в виде замкнутых терминальных сетей систем массового обслуживания (СМО).
6	Инструментальные средства для редактирования и верификации документов XML. Использование MSVisualStudio, редактора XMLNotepad, инструментальной системы Altova XMLSpy. Создание схемы XML-документа в MS Visual Studio .NET. Создание и визуализация XML-схем в системе Altova XMLSpy.
7	Встроенные простые типы языка XSD. Определение новых простых типов. Объявление элементов и их атрибутов. Определение сложных типов. Определение типа вложенных элементов. Определение типа со сложным телом.
8	Создание XML-схемы записной книжки с использованием именованных типов. Создание XML-схемы записной книжки с использованием неименованных типов. Шаблоны проектирования XSD: матрешка, саями, жалюзи, райский сад. Достоинства и недостатки.
9	Метамодель моделей работы системы. Атрибуты классов метамодели PMIF 2.0.
10	Создание XML-схемы на основе метамодели. XML-схема для моделей производительности в виде СеМО. XML-модель производительности для модели в виде СеМО. Проверка корректности XML-модели в различных инструментальных системах.
11	Языки для обмена данными между приложениями. Язык (формат) JSON как альтернатива языку XML. Формат JSON в языке JavaScript. JSON при использовании платформы Node.js. Язык YAML как альтернатива языкам XML и JSON. Язык YAML как надмножество языка JSON. Примеры использования языка YAML. Использование форматов XML, JSON и YAML для сериализации и десериализации данных.
12	Простейшие регулярные выражения. Символьные классы. Метасимволы, обозначающие пробельные символы. Метасимволы цифр и алфавитно-цифровых символов. Метасимволы для класса всех пробельных символов. Страница сайта RegExr для проверки регулярных выражений. Повторение совпадений. Использование интервалов. Предотвращение нахождения лишних соответствий. Жадные и ленивые кванторы.
13	Соответствие позиций в регулярных выражениях. Использование границ строк. Использование подвыражений. Сохраняющие и несохраняющие группы. Использование групп для изменения формата документа. Использование ссылок назад. Просмотр вперед и назад. Операции поиска контекста. Использование регулярных выражений в схемах XML-документов.
14	Класс Regex языка C#. Основные методы класса, примеры использования. Пример использования тегов в качестве сепараторов. Классы для работы с регулярными выражениями на языке C#.

№ п/п	Темы лекционных занятий
15	Примеры использования регулярных выражений на языке C# для изменения формата дат, поиска ссылок HREF, извлечение протокола и номера порта из URL-адреса, исключения недопустимых символов из строки, извлечения адреса электронной почты и адреса сайта из строки, замены тега в HTML-документе.
16	Построение выражений на языке XPath. Выражения языка Xpath на основе осей. Примеры выражений на языке XPath. Выполнение xpath-запросов в инструментальной системе Altova XML Spy.
7 семестр	
1	Построение сложных запросов к документам XML. Расширение возможностей языка в XPath 2.0.
2	Расширяемый язык таблиц стилей. Простейшая таблица стилей на языке XSLT. Простейшее форматирование выводимого текста. Элемент <xsl:value-of> в XSLT 2.0. Преобразование XML документа в документ HTML.
3	Работа с несколькими дочерними элементами. Сортировка элементов. Копирование элементов входного документа в выходной. Выборочное копирование элементов входного документа в выходной.
4	Элементы программной логики в XSLT. Использование элемента xsl:apply-templates в таблицах стилей. Методы изменения контекста.
5	Вызов шаблонов языка XSLT по имени. Определение параметра в шаблоне. Передача параметров в шаблон. Использование переменных.
6	Виды моделей производительности. Пример построения модели выполнения ПО. Диаграмма последовательности и граф-модель для сценария CustomerTransaction. Мета модель моделей выполнения ПО (мета модель SPEMeta-Model 2.0). Диаграмма классов и атрибуты метамодели. Пример создания упрощенной метамодели.
7	XML реализация моделей производительности. XML-схема для моделей производительности на базе SPE Meta-Model 2.0. Проверка XML-модели на соответствие схеме XSD.
8	XML-документ и его схемы. Обозреватель XML-схемы в среде MS Visual Studio. Порядок раскрытия элементов XML-документа в именованной и неименованной XML-схемах. Преобразование XML-документа в таблицы элементов и атрибутов.
9	Преобразование XML-схемы с именами типов в таблицы элементов и атрибутов. Преобразование XML-схемы без имен типов в таблицы элементов и атрибутов. Преобразование XML-схемы со ссылками в таблицы элементов и атрибутов.
10	Функция id() языка XPath. Типы данных ID и IDREF. XML-документ с элементами <component> и <part>. Таблица стилей с использованием функции id(). Использование XML DTD и XMLSchema для описания типов. Создание схем с использованием ссылок вместо имен типов. Использование атрибутов типа IDREFS. Создание таблицы стилей, которая переходит от значения ID ко всем ссылкам на него.
11	Функция idref() в XSLT 2.0. Реализация таблиц стилей на базе idref(). Генерирование ссылок в документах HTML. Создание каталога элементов <component> и <part> с гиперссылками из компонентов на детали и из деталей на использующие их компоненты. Создание точек связывания. Ограничения типа данных ID.
12	Функция key() и элемент <xsl:key>. Индексирование данных. Построение ссылок функцией key(). Использование функции key() для создания HTML-документа. Генерирование ссылок в неструктурированных документах. Использование функций key() и generate-id() для создания ссылок между частями документа. Создание HTML-документа с гиперссылками.

№ п/п	Темы лекционных занятий
13	Элемент <code><xsl:perform-sort></code> . Сортировка последовательности. Объединение последовательностей. Примеры. Группировка узлов. Проблема с осями. Группировка методом «грубой силы». Предварительная сортировка XML-документа.
14	Группировка с использованием <code><xsl:variable></code> . Эффективность решения. Группировка с использованием <code><xsl:key></code> . Метод Мюнха. Новый синтаксис группировки в XSLT 2.0.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
6 семестр	
1	Создание диаграмм последовательностей в интегрированной среде MS Visual Studio
2	Язык MathML для разметки математических выражений
3	Визуализация, параметризация и документирование моделей производительности программного обеспечения
4	Инструментальные средства для редактирования и верификации документов XML
5	Создание XML-схем для XML-документов
6	Создание XML-схемы на основе метамодели
7	Создание и использование регулярных выражений
8	Программирование регулярных выражений на языке C#
7 семестр	
9	Создание и использование выражений на языке XPath
10	Использование языка XSLT для преобразования документов XML
11	Использование шаблонов в языке XSLT
12	Модели производительности на основе метамодели SPEMeta-Model 2.0
13	Преобразования XML-документов и XML-схем в таблицы элементов и атрибутов
14	Использование ссылочных типов данных в языке XSLT

Заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

Заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Подготовка реферата
7 семестр	
1	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Подготовка доклада

5. Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторной работы №1	5
		Выполнение лабораторной работы №2	5
		Выполнение лабораторной работы №3	5
		Выполнение лабораторной работы №4	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторной работы №5	5
		Выполнение лабораторной работы №6	5
		Выполнение лабораторной работы №7	5
		Выполнение лабораторной работы №8	5
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)
Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
7 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторной работы №9	5
		Выполнение лабораторной работы №10	5

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Выполнение лабораторной работы №11	5
		Выполнение лабораторной работы №12	5
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Выполнение лабораторной работы №13	5
		Выполнение лабораторной работы №14	5
		Тестирование	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется:

- Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном;
- Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть;
- Для проведения практических занятий требуется компьютерный класс, подключение к сети интернет, локальная сеть.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Леоненков А.В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учеб.пособие / А.В.Леоненков .— М. : Интернет - ун-т информ.технологий:Бином.ЛЗ, 2006 .— 320с. - 10
2. Ларман К. Применение UML и шаблонов проектирования = Applying UML and Patterns : введение в объектно-ориентированный анализ проектирования и унифицированный процесс UP / К.Ларман ; пер. с англ.— 2-е изд. — М.и др. : Вильямс, 2004 .— 624с. — 5
3. Леоненков А.В. Самоучитель UML 2 / А.В.Леоненков .— СПб. : БХВ-Петербург, 2007 .— 576с. - 3
4. Одиночкина С.В. Основы технологии XML. Учебное пособие. - СПб: НИУ ИТМО, 2013. — 56 с. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
5. Розенберг Д., Скотт К. Применение объектного моделирования с использованием UML и анализ прецедентов. Учебное пособие / Д. Розенберг, К. Скотт. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 160. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Буч Г. Язык UML : Руководство пользователя / Г.Буч,Д.Рамбо,И.Якобсон;пер.с англ.Мухин Н. — 2-е изд. — М. : ДМК Пресс:Академия Айти, 2008 .— 496с. .— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
7. INTUIT.ru . Курс «Нотация и семантика языка UML» . Автор А.В.Леоненков .— Интернет университет информационных технологий, 2009 .
8. INTUIT.ru. Курс «Введение в UML». Автор: А.В. Бабич. – Интернет университет информационных технологий, 2008.
9. INTUIT.ru . Курс «Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose» . Автор А.В.Леоненков .— Интернет университет информационных технологий, 2006 .
10. Регулярные выражения в .NET Framework. – URL: [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hs600312\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/hs600312(v=vs.110).aspx)
11. Иванов, Д. Моделирование на UML / Д. Иванов, Ф. Новиков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 200 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40879> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Буч Г. Язык UML : Руководство пользователя / Г.Буч,Д.Рамбо,И.Якобсон;пер.с англ.Мухин Н. — 2-е изд. — М. : ДМК Пресс:Академия Айти, 2007 .— 496с. — 3
2. Хабибуллин И.Ш. Самоучитель XML. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 336 с. – 8
3. Тидуэлл Д. XSLT, 2-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 960 с., ил.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронные журналы НЭБ eLibrary.ru // Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, безлимитный. – Загл. с экрана.
2. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный.- Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Пакет «Мой офис»;
3. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
4. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
5. Интегрированная среда разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.