

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Гаурский

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория вычислительных процессов Б1.В.ОД.14

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Медведева О.А.

Рецензент(ы):

Еникеева З.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Еникеев А. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 6189019

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Медведева О.А. кафедра технологий программирования отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, OAMedvedeva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

- направления развития теории вычислительных процессов и структур, способы их формального описания и верификации;
- формальные модели вычислительных процессов и структур, основные классы моделей и методы решения задач анализа моделей;
- сетевые модели вычислительных процессов;
- принципы построения моделей процессов, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации модели на ЭВМ;
- методы управления процессами, протоколы взаимодействия объектов вычислительных структур, методы анализа структур и процессов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ОД.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 09.03.04 Программная инженерия и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

- применять различные формальные средства реализации моделей асинхронных процессов и систем взаимодействующих вычислительных процессов с целью анализа и оптимизации разрабатываемых систем;
- использовать методы системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем;
- применять прикладные методы верификации программ;
- осуществлять обоснованный выбор методов математического моделирования вычислительных процессов.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способностью применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- направления развития теории вычислительных процессов и структур, способы их формального описания и верификации;
- формальные модели вычислительных процессов и структур, основные классы моделей и методы решения задач анализа моделей;
- сетевые модели вычислительных процессов;
- принципы построения моделей процессов, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации модели на ЭВМ;
- методы управления процессами, протоколы взаимодействия объектов вычислительных структур, методы анализа структур и процессов.

2. должен уметь:

- применять различные формальные средства реализации моделей асинхронных процессов и систем взаимодействующих вычислительных процессов с целью анализа и оптимизации разрабатываемых систем;
- использовать методы системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем;
- применять прикладные методы верификации программ;
- осуществлять обоснованный выбор методов математического моделирования вычислительных процессов.

3. должен владеть:

- навыками применения математического аппарата для описания, анализа и синтеза формальных моделей вычислительных процессов и систем.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- применять полученные знания и навыки при дальнейшем обучении и в своей последующей профессиональной деятельности,
- уметь работать с программными средствами (ПС) общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Введение в предмет "Теория вычислительных процессов". Основные понятия и определения, основные методы и формализмы.	2		2	0	0	
2.	Тема 2. Методология теории схем программ: классы схем программ, класс стандартных схем.	2		2	0	0	
3.	Тема 3. Семантическая теория программ.	2		2	0	2	
4.	Тема 4. Теоретические модели вычислительных процессов. Параллельные процессы.	2		4	0	4	
5.	Тема 5. Механизм сетей Петри: основные сведения, модифицированные сети Петри.	2		4	0	6	
6.	Тема 6. Моделирование систем на основе сетей Петри.	2		4	0	6	
.	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			18	0	18	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в предмет "Теория вычислительных процессов". Основные понятия и определения, основные методы и формализмы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Краткая характеристика курса в целом, содержание и структура курса. Связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль и значение концепции процесса и теории асинхронных процессов в целом для теории и практики разработки и сопровождения различных средств вычислительной техники. Практическое быстроедействие и производительность. Проблема импорта машинных ресурсов в новых компьютерных и сетевых технологиях. Основные понятия и определения теории вычислительных процессов, основные методы и формализмы.

Тема 2. Методология теории схем программ: классы схем программ, класс стандартных схем.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Стандартные схемы: базис, операторы, граф. Интерпретация схемы, программа. Исполнение программы: допустимые цепочки, значение программы. Эквивалентность, тотальность, пустота, свобода. Корректные отношения эквивалентности. Свободные интерпретации. Согласованные свободные интерпретации. Логико-термальная эквивалентность. Моделирование стандартных схем программ. Одноленточный автомат. Многоленточный автомат. Двухголовочный автомат. Моделирование двоичного автомата стандартной схемой.

Тема 3. Семантическая теория программ.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Логическая спецификация программ. Анализ корректности последовательных программ. Аксиоматическая семантика последовательных программ. Автоматизация верификации программ. Языки спецификаций. Языки, специализированные по средствам (табличные, функциональные, диаграммные и сетевые). Языки, специализированные по области применения (управление, структуры данных, языки и трансляторы, базы данных и знаний, пакеты прикладных программы). Универсальные и расширяемые языки. Денотационная, операционная и аксиоматическая семантики.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Семантическая теория программ.

Тема 4. Теоретические модели вычислительных процессов. Параллельные процессы.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Взаимодействующие последовательные процессы: базовые определения, законы взаимодействия последовательных процессов, протоколы процесса, спецификации. Параллельные процессы. Программирование параллельных вычислений. Вычислительные схемы. Модель пространства состояний системы. Модель Холта. Описание модели повторно используемых ресурсов. Обнаружение тупика посредством редукции графа повторно используемых ресурсов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Теоретические модели вычислительных процессов. Параллельные процессы.

Тема 5. Механизм сетей Петри: основные сведения, модифицированные сети Петри.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основные определения. Описание модели. Формальное определение сети Петри. Теоретико-множественное определение сетей Петри. Графы сетей Петри. Маркировка сетей Петри. Правила выполнения сетей Петри. Дерево разметок сети. Свойства сетей Петри. Анализ сетей Петри. Матричный подход к анализу сетей Петри. Моделирование систем на основе сетей Петри.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Механизм сетей Петри: основные сведения, модифицированные сети Петри.

Тема 6. Моделирование систем на основе сетей Петри.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

События и условия. Одновременность и конфликт. Моделирование параллельных систем взаимодействующих процессов. Моделирование последовательных процессов. Моделирование взаимодействия процессов. Задача о взаимном исключении. Задача о производителе/потребителе. Задача об обедающих философах. Анализ свойств сетей Петри на основе дерева достижимости.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Моделирование систем на основе сетей Петри.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел дисциплины	Се- местр	Неде- ля семес- тра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудо- емкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение в предмет "Теория вычислительных процессов". Основные понятия и определения,					

основные методы и формализмы.

2

выполнение домашней работы

6

тести-
рова-
ние

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Методология теории схем программ: классы схем программ, класс стандартных схем.	2		выполнение домашней работы	6	контрольная работа
3.	Тема 3. Семантическая теория программ.	2		выполнение домашней работы	6	тестирование
4.	Тема 4. Теоретические модели вычислительных процессов. Параллельные процессы.	2		выполнение домашней работы	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Механизм сетей Петри: основные сведения, модифицированные сети Петри.	2		выполнение домашней работы	6	контрольная работа
6.	Тема 6. Моделирование систем на основе сетей Петри.	2		выполнение домашней работы	6	контрольная работа
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя,

но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на

аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся

включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая: Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. 'Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений'

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 'О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет'

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. 'О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет'

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. 'Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет'

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. 'Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет'

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. 'О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования 'Казанский (Приволжский) федеральный университет'

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. 'О порядке разработки и выпуска учебных изданий в

федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение в предмет "Теория вычислительных процессов". Основные понятия и определения, основные методы и формализмы.

тестирование, примерные вопросы:

устный опрос

Тема 2. Методология теории схем программ: классы схем программ, класс стандартных схем.

контрольная работа, примерные вопросы:

тестирование

Тема 3. Семантическая теория программ.

тестирование, примерные вопросы:

домашняя работа

Тема 4. Теоретические модели вычислительных процессов. Параллельные процессы.

контрольная работа, примерные вопросы:

контрольная работа

Тема 5. Механизм сетей Петри: основные сведения, модифицированные сети Петри.

контрольная работа, примерные вопросы:

Темы лабораторных работ: 1. Стандартные схемы программ. 2. Верификация программ. 3. Моделирование последовательных процессов с помощью сетей Петри. 4. Моделирование взаимодействия параллельных процессов с использованием сетей Петри.

Тема 6. Моделирование систем на основе сетей Петри.

контрольная работа, примерные вопросы:

Темы контрольных работ: 1. Свойства и виды стандартных схем программ. Эквивалентность, тотальность, пустота, свобода. Свободные интерпретации. Согласованные свободные интерпретации. 2. Семантическая теория программ. Аксиоматическая и денотационная семантика. 3. Теоретические модели вычислительных процессов. Взаимодействующие последовательные процессы. 4. Моделирование систем на основе сетей Петри. 5. Сети Петри. Основные понятия и определения. Маркировка, правила выполнения. 6. Анализ сетей Петри на основе дерева достижимости.

Итоговая форма контроля

зачет (в 2 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Вопросы к зачету:

1. Стандартные схемы программ. Базис класса стандартных схем программ. Графовая форма стандартной схемы.

Линейная форма стандартной схемы. Интерпретация стандартных схем программ.

2. Свойства и виды стандартных схем программ. Эквивалентность, тотальность, пустота, свобода. Свободные

интерпретации. Согласованные свободные интерпретации.

3. Трансляция схем программ. Схемы с процедурами.

4. Моделирование стандартных схем программ. Одноленточные, многоленточные, двухголовочные автоматы.
Построение схемы, моделирующей автомат.
5. Обогащенные и структурированные схемы. Классы обогащенных схем. Трансляция обогащенных схем.
Структурированные схемы.
6. Рекурсивные схемы. Рекурсивное программирование. Определение рекурсивной схемы.
7. Теоретические модели вычислительных процессов. Взаимодействующие последовательные процессы.
8. Теоретические модели вычислительных процессов. Параллельные процессы.
9. Теоретические модели вычислительных процессов. Разделяемые ресурсы.
10. Теоретические модели вычислительных процессов. Программирование параллельных вычислений.
11. Теоретические модели вычислительных процессов. Модели параллельных вычислений
12. Сети Петри. Основные понятия и определения. Маркировка, правила выполнения.
13. Моделирование систем на основе сетей Петри.
14. Анализ сетей Петри на основе дерева достижимости.
15. Верификация программ. Правила верификации К. Хоара.
16. Верификация программ. Методы доказательства правильности программ. Использование утверждений в программах.
17. Семантическая теория программ. Операционная и декларативные семантики
18. Семантическая теория программ. Денотационная семантика.
19. Семантическая теория программ. Аксиоматическая семантика.
20. Моделирование параллельных вычислений.

7.1. Основная литература:

1. Кузнецов, О.П. Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 400 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/220>
2. Параллельные вычисления: Пособие / Воеводин В.В., Воеводин Вл.В. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 603 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=940115>
3. Прикладное программирование / Агафонов Е.Д., Ващенко Г.В. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 112 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550046>
4. Теория вычислительных процессов / Кузнецов А.С., Царев Р.Ю., Князьков А.Н. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 184 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=549796>

7.2. Дополнительная литература:

1. Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник / Соболева Т.С.; Под ред. Чечкина А.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 278 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520541>
2. Серебряков, В.А. Теория и реализация языков программирования: учебное пособие / В.А. Серебряков. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 236 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система 'Лань' : [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5294>

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <https://ru.wikipedia.org>

Каталог видеокурсов по программированию - <https://itvdn.com/ru>

Национальный открытый университет ИНТУИТ - <https://www.intuit.ru/>

Тематический сайт для программистов - <https://habr.com/>

ТЕХНОСТРИМ - образовательный канал для IT специалистов - <https://www.youtube.com/user/TPMGU/featured>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Теория вычислительных процессов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Освоение дисциплины "Теория вычислительных процессов" предполагает использование следующего

материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из

интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами

воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных

документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора,

автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны

преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с

техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон,

беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI.

Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства

в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность

легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия,

презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной

для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в

процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным

доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное

обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест

студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное

обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к

корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем.

Автор(ы):

Медведева О.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Еникеева З.А. _____

"__" _____ 201__ г.