

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



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

_____» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Теория взаимодействующих процессов

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Открытая информатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Еникеев А.И. (кафедра технологий программирования, отделение фундаментальной информатики и информационных технологий), a_eniki@inbox.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	Способен осуществлять руководство проектированием программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен демонстрировать способность и готовность:

Уметь разрабатывать абстрактные модели взаимодействующих процессов, а также демонстрировать способность разрабатывать

модели взаимодействующих процессов применительно к производственно технологической деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 01.04.02 "Прикладная математика и информатика (Открытая информатика)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 28 часа(ов), в том числе лекции - 28 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 98 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Модели программных систем. обзор	1	4	0	0	10
2.	Тема 2. Логические модели программных систем.	1	2	0	0	8
3.	Тема 3. Параллельные процессы и событийно-управляемое программирование.	1	2	0	0	10
4.	Тема 4. Системы параллельного программирования. Теория взаимодействующих процессов CSP и ее использование для спецификации и анализа параллельных процессов. (основные понятия и определения)	1	2	0	0	10

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Процесс, след, событие, алфавит процесса (основные понятия и определения)	1	3	0	0	10
6.	Тема 6. Основные операции над следами процессов.	1	2	0	0	10
7.	Тема 7. Основные операции над процессами.	1	4	0	0	10
8.	Тема 8. Теоретико множественная и процедурная модели процессов.	1	3	0	0	10
9.	Тема 9. Основные понятия языка параллельного программирования OCCAM.	1	4	0	0	10
10.	Тема 10. Реализация операций над процессами.	1	2	0	0	10
	Итого		28	0	0	98

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Модели программных систем. обзор

Модели программных систем (MDE проектирование. UML, алгебраические спецификации, логические спецификации, спецификации параллельных процессов, модели диалоговых систем, математические основы программной инженерии, функциональное и логическое программирование).

Подготовка реферата и презентации по обзору.

Тема 2. Логические модели программных систем.

Различные логические модели программных систем.

Основы математической логики для программистов.

Логики Хоора.

Верификация и синтез программ.

Логические спецификации

Генераторы программ.

Логические языки программирования.

Подготовка реферата по теме.

Реализация логических языков программирования.

Тема 3. Параллельные процессы и событийно-управляемое программирование.

Параллельные процессы.

Событийно -управляемое программирование.

Детерминированные и недетерминированные модели.

Спецификация параллельных процессов.

Реализация параллельных процессов.

Конкретные приложения параллельных вычислений.

Языки параллельных вычислений.

Подготовка обзорного реферата по теме.

Тема 4. Системы параллельного программирования. Теория взаимодействующих процессов CSP и ее использование для спецификации и анализа параллельных процессов. (основные понятия и определения)

Системы параллельного программирования.

Теория взаимодействующих процессов CSP

Использование CSP для спецификации и анализа параллельных процессов. (основные понятия. деления)

Теоретико-множественная модель теории CSP.

Процедурная модель теории CSP.

Модель отказов.

Подготовка реферата и презентации по обзору.

Тема 5. Процесс, след, событие, алфавит процесса (основные понятия и определения)

Процесс.

След

Событие.

Алфавит процесса (основные понятия и определения).

Аксиомы.

Принцип структурной индукции.

Иллюстрация основных понятий теории CSP

на меню-диалоговых системах и торговом автомате.

Методы доказательства утверждений

о свойствах процессов.

Тестирование.

Тема 6. Основные операции над следами процессов.

Основные операции над следами процессов.

Конкатенация.

Свойства конкатенации.

Префикс.

Свойства префикса.

Операция "после".

Свойства операции "после".

Проекция.

Свойства операции проекции.

Последовательная композиция

Свойства операции последовательной композиции

Переименование.

Свойства операции переименования.

Тема 7. Основные операции над процессами.

Теоретико - множественное определение процесса.

Процессы-примитивы.

Основные операции над процессами.

Операция присоединения символа.

Свойства операции присоединения символа .

Альтернативная операция.

Свойства альтернативной операции.

Начальное состояние процесса.

Свойства операции выделения начального состояния процесса.

Тема 8. Теоретико множественная и процедурная модели процессов.

Теоретико множественная и процедурная модели процессов.

Различные способы определения процессов.

Спецификации управляющих процессов.

Операция stoppable

Операция resetable.

Операция backtrackable.

Операция coroutine.

Приложения перечисленных операций

для спецификации операционных систем.

Решение задач по теме

Тема 9. Основные понятия языка параллельного программирования OCCAM.

Основные понятия языка параллельного программирования OCCAM.

Арифметические операции.

Логические операции.

Основные функции и операторы.

Оператор распараллеливания.

Альтернативная композиция.

Последовательная композиция.

Управляющие операторы.

Ветвление.

Цикл.

Составление программ.

Моделирование цифрового приемника.

Программирование задач.

Тема 10. Реализация операций над процессами.

Реализация операций над процессами. Составление программ на функциональном языке программирования.

Различные способы реализации процессов.

реализация управляющих процессов.

Операция stoppable

Операция resetable.

Операция backtrackable.

Операция coroutine.

Приложения перечисленных операций

для реализации операционных систем.

Решение задач по теме

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

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 №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;

- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

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

Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов -

<http://www.twirpx.com/file/14461/>

Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций. -

http://publ.lib.ru/ARCHIVES/K/KATLEND_Naydjel/_Katlend_N..html

Ю.Л. Ершов, Палютин Е.Л. Математическая логика -

<http://inis.jinr.ru/sl/vol2/Mathematics/%D0%9C%D0%B0%D1%82.%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%BA%D0%B0/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Требуется предварительная подготовка по технологии программирования и математической логике. Предварительная подготовка предусматривает умение самостоятельно решать задачи по указанным разделам, строить модели программных систем и реализовывать эти модели на языках программирования. Важным является практическая интерпретация теоретических концепций.
самостоятельная работа	требуется предварительная подготовка по технологии программирования и математической логике. Предварительная подготовка предусматривает умение самостоятельно решать задачи по указанным разделам, строить модели программных систем и реализовывать эти модели на языках программирования. Важным является практическая интерпретация теоретических концепций.
экзамен	требуется предварительная подготовка по функциональному программированию. Предварительная подготовка предусматривает умение самостоятельно решать задачи по указанным разделам, строить модели программных систем и реализовывать эти модели на языках программирования. Важным является практическая интерпретация теоретических концепций.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" и магистерской программе "Открытая информатика".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Теория взаимодействующих процессов

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Открытая информатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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. ISBN 978-5-9775-1860-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=940115>
3. Прикладное программирование / Агафонов Е.Д., Ващенко Г.В. - Красноярск: СФУ, 2015. - 112 с.: ISBN 978-5-7638-3165-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550046>
4. Теория вычислительных процессов / Кузнецов А.С., Царев Р.Ю., Князьков А.Н. - Красноярск: СФУ, 2015. - 184 с.: ISBN 978-5-7638-3193-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=549796>

Дополнительная литература:

1. Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник / Соболева Т.С.; Под ред. Чечкина А.В. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 278 с. ISBN 978-5-906818-11-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520541>
2. Языки программирования : учеб. пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов., 3-е изд., перераб. и доп., М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 399 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=973007>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.02 Теория взаимодействующих процессов

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Открытая информатика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.