МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**
Кафедра: **автоматизированных систем управления (АСУ)**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
Лабораторные занятия	8	8	часов
Самостоятельная работа	88	88	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	108	108 3	часов з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр	Количество
Зачет	8	
Контрольные работы	8	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80661

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение теории схем программ, семантической теории программ и теории параллельных вычислений.

2. Получение практических навыков создания компьютерных программ, реализующих управление параллельными потоками, а также многопоточную обработку данных.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение структурных свойств и преобразований программ, которые отличают программы от других способов задания алгоритмов.

2. Исследование схем программ как математической модели, отражающей строение программы и взаимодействие составляющих ее компонентов.

3. Изучение методов формального описания семантики программ, семантических методов преобразования и доказательства утверждений о программах.

4. Знакомство с методами проверки семантической правильности программ, нацеленных на автоматизацию их отладки и автоматический синтез программ.

5. Освоение новых методов программирования, прежде всего методов программирования параллельных процессов.

6. Изучение моделей, структур и функционирования операционных систем, методов распараллеливания алгоритмов и программ.

7. Исследование новых архитектурных принципов конструирования вычислительных машин и систем на основе результатов и рекомендаций теоретического программирования и вычислительной математики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.О.05.10.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 80661

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знает алгоритмические языки программирования, состав и структуру операционных систем, современные среды разработки программного обеспечения	Знает способы управления дочерними программными потоками (вытесняющая и невытесняющая многозадачность) на современных языках программирования, а также способы диспетчеризации потоков в современных операционных системах.
	ОПК-8.2. Умеет составлять алгоритмы, разрабатывать программы на алгоритмических языках программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули	Умеет писать программы, реализующие вытесняющие и невытесняющие алгоритмы планирования потоков, а также организующие многопоточную обработку данных, используя программные интерфейсы современных операционных систем для создания потоков и управления ими.
	ОПК-8.3. Владеет алгоритмическими языками программирования, навыками отладки и тестирования работоспособности программы	Владеет навыками разработки, отладки и тестирования программ, включающих запуск параллельных дочерних потоков и их синхронизацию с использованием критических секций, семафоров, мьютексов и других примитивов.
ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знает классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач	Знает способы организации многопоточного окружения, включая обычные потоки, пулы рабочих потоков, пулы потоков ввода-вывода и механизмы их синхронизации для решения задач диспетчеризации потоков и многопоточной обработки данных
	ОПК-9.2. Умеет находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, использует программные средства для решения конкретной задачи	Умеет анализировать документацию по программным интерфейсам (API) операционных систем для организации многопоточных программ, а также моделировать схемы сетей Петри для решения задач управления многопоточным окружением
	ОПК-9.3. Владеет методиками использования программного средства в соответствующем виде для решения конкретной задачи	Владеет методами программирования потоков, пулов потоков и примитивов синхронизации (критических секций, семафоров, мьютексов, событий) в многопоточных программах
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в

Согласована на портале № 80661

таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		8 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего	16	16
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, всего	88	88
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	32	32
Подготовка к контрольной работе	24	24
Подготовка к лабораторной работе	16	16
Написание отчета по лабораторной работе	16	16
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лаб. раб.	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Схемы программ	-	2	1	14	17	ОПК-8, ОПК-9
2 Семантическая теория программ	-		1	14	15	ОПК-8, ОПК-9
3 Теоретические модели вычислительных процессов	4		2	30	36	ОПК-8, ОПК-9
4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	4		2	30	36	ОПК-8, ОПК-9
Итого за семестр	8	2	6	88	104	
Итого	8	2	6	88	104	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			

Согласована на портале № 80661

1 Схемы программ	Предварительные математические сведения. Стандартные схемы программ. Свойства и виды стандартных схем программ. Моделирование стандартных схем программ. Рекурсивные схемы. Трансляция схем программ. Обогащенные и структурированные схемы	1	ОПК-8, ОПК-9
	Итого	1	
2 Семантическая теория программ	Описание смысла программ. Операционная семантика. Аксиоматическая семантика. Денотационная семантика. Декларативная семантика. Языки формальной спецификации. Верификация программ	1	ОПК-8, ОПК-9
	Итого	1	
3 Теоретические модели вычислительных процессов	Взаимодействующие последовательные процессы. Параллельные процессы. Обмен сообщениями. Разделяемые ресурсы. Программирование параллельных вычислений. Модели параллельных вычислений	2	ОПК-8, ОПК-9
	Итого	2	
4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	Введение в сети Петри. Основные определения. Моделирование систем на основе сетей Петри. Моделирование параллельных систем взаимодействующих процессов. Анализ сетей Петри	2	ОПК-8, ОПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		6	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ОПК-8, ОПК-9
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
3 Теоретические модели вычислительных процессов	Реализация алгоритмов планирования использования процессорного времени	4	ОПК-8, ОПК-9
	Итого	4	
4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	Реализация многопоточной обработки данных	4	ОПК-8, ОПК-9
	Итого	4	

Согласована на портале № 80661

Итого за семестр	8	
Итого	8	

5.5. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Схемы программ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-8, ОПК-9	Контрольная работа
	Итого	14		
2 Семантическая теория программ	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-8, ОПК-9	Контрольная работа
	Итого	14		
3 Теоретические модели вычислительных процессов	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	8	ОПК-8, ОПК-9	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	8	ОПК-8, ОПК-9	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-8, ОПК-9	Контрольная работа
	Итого	30		

Согласована на портале № 80661

4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	8	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе	8	ОПК-8, ОПК-9	Лабораторная работа
	Написание отчета по лабораторной работе	8	ОПК-8, ОПК-9	Отчет по лабораторной работе
	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-8, ОПК-9	Контрольная работа
	Итого	30		
Итого за семестр		88		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
Итого		92		

5.8. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лаб. раб.	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	
ОПК-8	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование
ОПК-9	+	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Лабораторная работа, Отчет по лабораторной работе, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Калайда В. Т. Параллельные вычислительные процессы: Учебное пособие / Калайда В. Т., Романенко В. В. - Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. – 166 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.2. Дополнительная литература

1. Белова, И. М. Параллельное программирование : учебное пособие / И. М. Белова, А. А. Рассказов. — Москва : Московский Политех, 2012. — 101 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51752.

2. Стуколов, С. В. Параллельное программирование. Практикум : учебное пособие / С. В. Стуколов. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 273 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/173547.

7.3. Учебно-методические пособия

Согласована на портале № 80661

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Калайда В. Т. Параллельные вычислительные процессы : Учебно-методическое пособие / Калайда В. Т., Романенко В. В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 105 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.
2. Романенко В. В. Параллельные вычислительные процессы. Методические указания по организации самостоятельной работы: Методические указания / Романенко В. В. - Томск : ФДО, ТУСУР, 2020. – 23 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://study.tusur.ru/study/library.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Романенко В.В. Параллельные вычислительные процессы [Электронный ресурс]: электронный курс / В.В. Романенко. – Томск: ФДО, ТУСУР, 2018. (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Согласована на портале № 80661

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Схемы программ	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 80661

2 Семантическая теория программ	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Теоретические модели вычислительных процессов	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Моделирование взаимодействия процессов. Сети Петри	ОПК-8, ОПК-9	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 80661

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Каковы характеристики машины Тьюринга?
   а) конечность
   б) бесконечность
   в) однозначность
   г) массовость
   д) уникальность
   е) конструктивность
2. Что можно сказать о проблеме остановки машины Тьюринга?
   а) она разрешима
   б) она невычислима
   в) она неразрешима
3. Что можно сказать о проблеме зацикливания машины Тьюринга?
   а) является неразрешимой
   б) не является частично разрешимой
   в) является разрешимой

Согласована на портале № 80661

4. Чем характеризуются стандартные схемы программ?
   а) языком программирования
   б) базисом ССП
   в) структурой ССП
   г) компилятором
   д) разрешимостью
   е) перечислимостью
5. Какие операторы включает множество операторов ССП?
   а) оператор присваивания
   б) оператор цикла
   в) начальный оператор
   г) операторы ввода и вывода
   д) оператор петли
   е) заключительный оператор
   ж) условный оператор
6. Сколько начальных вершин может быть в графе ССП?
   а) одна
   б) потенциально – бесконечное количество
   в) заранее указанное количество
   г) ни одной
7. Сколько конечных вершин может быть в графе ССП?
   а) одна
   б) потенциально – бесконечное количество
   в) заранее указанное количество
   г) ни одной
8. Как называется пара (S, I), где S – схема программы, а I – интерпретация?
   а) интерпретированной стандартной схемой
   б) выполнением программы
   в) стандартной программой
   г) областью интерпретации
   д) интерпретацией базиса схемы
9. Что входит в конфигурацию программы?
   а) B – базис схемы
   б) L – метка вершины схемы
   в) W – состояние памяти схемы
   г) I – интерпретация схемы
   д) D – область интерпретации схемы
10. Когда останавливается программа?
    а) когда в ней нет петель
    б) когда протокол ее выполнения конечен
    в) когда она состоит из конечного числа команд
11. Когда программа зацикливается?
    а) когда в ней есть циклы
    б) когда в ней есть петли
    в) когда протокол ее выполнения бесконечен
12. В чем отличия одноленточного конечного автомата от машины Тьюринга?
    а) выделены начальные состояния
    б) выделены заключительные состояния
    в) машина считывает символы с ленты, ничего не записывая на нее
    г) на каждом шаге головка автомата обязательно передвигается вправо на одну клетку
    д) автомат останавливается, когда головка достигнет конца слова
    е) на каждом шаге головка автомата обязательно передвигается вправо или влево
13. На какие два подмножества разбито множество функциональных символов в базисе рекурсивной схемы?
    а) базовых функциональных символов
    б) определяемых функциональных символов
    в) рекурсивных функциональных символов

Согласована на портале № 80661

г) ограничивающих функциональных символов

14. Какие выделяют классы обогащенных схем?
    а) класс счетчиковых схем
    б) класс схем с процедурами
    в) класс рекурсивных схем
    г) класс магазинных схем
    д) класс схем с массивами
15. Создания каких компонентов требует использование операционного метода для полного описания семантики языка программирования L?
    а) операционной системы
    б) виртуальной машины
    в) транслятора
16. Что такое языки формальных спецификаций?
    а) это средство проектирования и анализа программного обеспечения
    б) это все современные формализованные языки программирования
    в) экспериментальные языки, которые могли бы стать практическим инструментом разработки программ
17. Какие существуют синонимы термина «процесс»?
    а) поток
    б) задача
    в) программа
    г) запуск
18. Чему соответствует компонент c в паре c.v, описывающей взаимодействие процессов?
    а) имя канала, по которому происходит взаимодействие
    б) имя процесса, передающего сообщение
    в) значение передаваемого сообщения
    г) имя процесса, получающего сообщение
19. Чему соответствует компонент v в паре c.v, описывающей взаимодействие процессов?
    а) имя канала, по которому происходит взаимодействие
    б) имя процесса, передающего сообщение
    в) значение передаваемого сообщения
    г) имя процесса, получающего сообщение
20. Каким является канал, в котором операция передачи сообщения завершается сразу, не ожидая того, когда данные будут получены приемником, а операция приема сообщения блокирует процесс до момента поступления сообщения?
    а) асинхронным
    б) синхронным
    в) асинхронно-синхронным
21. Причиной каких опасностей является произвольное чередование присваиваний в ячейку общей памяти различными процессами?
    а) взаимное влияние
    б) критические участки
    в) ошибки синхронизации процессов
22. Что такое взаимное влияние?
    а) использование выходных данных процесса P в качестве входных данных процесса Q
    б) ошибка одновременного доступа к общей памяти нескольких процессов
    в) совместное использование ячеек общей памяти несколькими процессами
    г) ситуация, когда от результатов выполнения одного процесса зависят результаты выполнения другого процесса
23. Что такое критический участок?
    а) контроль над тем, чтобы смена процесса не происходила при совершении последовательности действий с общей памятью
    б) последовательность действий, нуждающихся в защите от чередования
    в) механизм защиты, встроенный в конструкцию общей памяти
    д) процесс, поочередно выполняющий действия с другими процессами
24. Сколько потоков могут одновременно войти в участок кода, защищенный двоичным семафором?

Согласована на портале № 80661

а) любое количество потоков
б) заранее оговоренное количество потоков
в) один поток
г) два потока

25. Чем отличается процесс от потока?
    а) поток не имеет собственных защищенных областей памяти
    б) процесс не имеет собственных защищенных областей памяти
    в) поток не имеет собственных локальных данных
    г) процесс не имеет собственных локальных данных
26. Что такое сети Петри?
    а) модель, предложенная Карлом Петри для решения задачи об обедающих философах
    б) одна из моделей параллельных вычислений
    в) информация о структуре и динамическом поведении моделируемой системы
    г) инструмент для математического моделирования и исследования сложных систем
27. Каковы свойства графа сети Петри?
    а) однодольный
    б) ориентированный
    в) циклический
    г) полный
    д) двудольный
    е) ациклический
    ж) мультиграф
28. Что такое маркировка сети Петри?
    а) маркировка в графе сети Петри позиций
    б) функция, отображающая множество позиций во множество натуральных чисел
    в) маркировка в графе сети Петри позиций и переходов
    г) размещение по позициям сети Петри специальных фишек
29. В каком случае k-ограниченная сеть Петри является безопасной?
    а) число k не является бесконечным
    б) число k не является отрицательным
    в) число k равно 2
    г) число k равно 1
30. Что такое тупик в сети Петри?
    а) переход, не имеющий выходов
    б) ситуация, когда в сети не осталось фишек
    в) переход, который не может быть запущен

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

Приведены примеры типовых заданий из банка контрольных тестов, составленных по пройденным разделам дисциплины.

1. Какие утверждения являются верными?
    а) для машины Тьюринга T не существует неразрешимых проблем
    б) для машины Тьюринга T существуют неразрешимые проблемы
    в) для машины Тьюринга T существуют частично неразрешимые проблемы
    г) для машины Тьюринга T существуют частично разрешимые проблемы
2. Что такое схемы программ?
    а) математические модели, описывающие строение программ
    б) графическое изображение блок-схемы алгоритма
    в) программа I машины Тьюринга T
3. Из каких множеств состоит полный базис ССП?
    а) множества начальных состояний
    б) множества функциональных символов
    в) множества специальных символов
    г) множества переменных
    д) множества конечных состояний
    е) множества предикатных символов
4. Когда схема программы S в базисе B называется правильной?

Согласована на портале № 80661

а) если в ней нет циклов
б) если в ней нет петель
в) если нет висящих дуг
г) если на каждой дуге заданы все переменные
д) если задан базис B

5. Каково условие тотальности ССП S в базисе B?
   а) если для любой интерпретации I базиса B программа (S, I) зацикливается
   б) если для любой интерпретации I базиса B программа (S, I) останавливается
   в) если для любой интерпретации I базиса B программа корректно функционирует на всех наборах входных данных
6. Каково условие пустоты ССП S в базисе B?
   а) если для любой интерпретации I базиса B программа (S, I) зацикливается
   б) если для любой интерпретации I базиса B программа (S, I) останавливается
   в) если для любой интерпретации I базиса B программа корректно функционирует не на всех наборах входных данных
7. Что доказано для одноленточного конечного автомата?
   а) проблема эквивалентности ОКА разрешима
   б) проблема тотальности ОКА разрешима
   в) проблема пустоты ОКА разрешима
8. Какие проблемы возникают при описании семантики языка высокого уровня, используя чистый интерпретатор данного языка?
   а) выполненное таким образом семантическое определение будет доступно только для людей с абсолютно идентичной конфигурацией компьютера
   б) семантика станет непонятной: она представляется изменением в состоянии компьютера, вызванным выполнением команды
   в) сложность и индивидуальные особенности аппаратного обеспечения компьютера и операционной системы, используемых для запуска чистого интерпретатора, затрудняют понимание происходящих действий
9. Какова основная концепция декларативной семантики?
   а) существует простой способ определения смысла каждого оператора, зависящий от того, как именно этот оператор используется для решения задачи
   б) операторы, описать которые с помощью декларативной семантики трудно, могут оказаться сложными и для понимания пользователями языка, и тогда разработчику следует подумать об альтернативной конструкции
   в) существует простой способ определения смысла каждого оператора, и он не зависит от того, как именно этот оператор используется для решения задачи
10. Какими преимуществами обладает модель взаимодействующих последовательных процессов?
    а) позволяет избежать таких ошибок, как расходимость, тупики, зацикливание
    б) позволяет избежать многих традиционных для параллельного программирования проблем (взаимное влияние, взаимное исключение и т.д.)
    в) включает в себя в виде частных случаев модели структурного программирования
    г) включает в себя модели объектно-ориентированного программирования
11. В каком случае два процесса, определенные с помощью оператора выбора, являются различными?
    а) множества начального выбора оказываются равными и для каждой начальной альтернативы дальнейшее поведение процессов совпадает
    б) на первом шаге они предлагают различные альтернативы или после одинакового первого шага ведут себя одинаково
    в) на первом шаге они предлагают различные альтернативы или после одинакового первого шага ведут себя по-разному
12. Как обозначается помеченное событие процесса?
    а) (l,x), где x – имя события, а l – метка
    б) l.x, где x – имя события, а l – метка
    в) l:x, где x – имя события, а l – метка
    г) (l || x), где x – имя события, а l – метка
13. Как определена функция, выбирающая имя канала из взаимодействия c.v?

Согласована на портале № 80661

а) c = {c | c.v}
б) канал(c.v) = v
в) канал(c.v) = c
г) v = {v | c.v}

14. Что такое конфликт в сетях Петри?
    а) ситуация, когда дальнейшее выполнение сети Петри невозможно
    б) ситуация, когда переход невозможен из-за недостаточного количества фишек
    в) ситуация, когда запуск одного перехода блокирует запуск другого
    г) ситуация, когда для какой-либо позиции p выполняется условие μ(p) < 0
15. При каких условиях сеть Петри является k-ограниченной?
    а) в любой ее позиции не может быть больше k фишек
    б) все ее позиции являются k-ограниченными
    в) все ее переходы являются k-ограниченными
    г) если количество элементов мультимножества I(t) не может быть больше k
    д) если количество элементов мультимножества O(t) не может быть больше k
    е) если количество элементов мультимножеств I(t) и O(t) не может быть больше k

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Какие дополнительные операторы используются для записи ССП в линейной форме?
   а) loop
   б) goto
   в) if
   г) then
   д) else
2. Какая инструкция соответствует начальной вершине, если выходная дуга начальной вершины ССП ведет к вершине с меткой L?
   а) L: start(x1, ..., xn)
   б) L: start(x1, ..., xn) goto L;
   в) 0: start(x1, ..., xn) goto L;
   г) 0: goto L;
   д) 0: start(x1, ..., xn)
3. Какая инструкция соответствует вершине схемы программы с меткой L, если она является петлей?
   а) L: loop start;
   б) L: loop goto L;
   в) L: loop 0;
   г) L: loop L;
   д) L: loop;
4. Как образуется класс счетчиковых схем?
   а) добавлением в базис ССП счетчика
   б) добавлением в базис ССП счетного множества счетчиков
   в) добавлением в базис ССП переменной c и оператора c := c + 1
   г) добавлением в базис ССП переменной c и операторов c := c + 1, c := c – 1, c = 0
5. Какой вид имеют интерпретированные операторы счетчиковых ССП?
   а) c = 0
   б) c := c + 1
   в) c := 0
   г) c := c – 1
   д) c := c + k
   е) c := c – k
6. Как образуется класс магазинных схем?
   а) добавлением в базис ССП операторов push и pop для записи элементов в магазин и выборки из магазина
   б) добавлением в базис ССП стека
   в) добавлением в базис ССП счетного множества магазинов
7. Как образуется класс схем с массивами?
   а) добавлением в базис ССП операторов new и delete для создания и удаления массивов

Согласована на портале № 80661

б) добавлением в базис ССП счетного множества массивов
в) добавлением в базис ССП счетного множества счетчиков

8. Как обозначается соответствующее слабейшее предусловие, если S – некоторый оператор (последовательность операторов), а R – желаемое постусловие?
   а) {wp(S, R)S(R)}
   б) {R}S{R}
   в) wp(S, R)
   г) S □ R
9. Что означает закон P || Q = Q || P?
   а) гласит, что процесс, находящийся в тупиковой ситуации, приводит к тупику всей системы
   б) выражает логическую симметрию между процессом и его окружением
   в) означает, что при совместной работе процессов неважно, в каком порядке они объединены оператором параллельной композиции
   г) гласит, что пара процессов с одинаковыми алфавитами либо одновременно выполняет одно и то же действие, либо попадает в состояние тупика, если начальные события процессов не совпадают
10. Что означает закон P || (Q || R) = (P || Q) || R?
    а) гласит, что процесс, находящийся в тупиковой ситуации, приводит к тупику всей системы
    б) выражает логическую симметрию между процессом и его окружением
    в) означает, что при совместной работе процессов неважно, в каком порядке они объединены оператором параллельной композиции
    г) гласит, что пара процессов с одинаковыми алфавитами либо одновременно выполняет одно и то же действие, либо попадает в состояние тупика, если начальные события процессов не совпадают
11. Какой вид имеет условный критический участок?
    а) if … then критический участок
    б) with … when … do критический участок
    в) criticalsection критический участок end
    г) try критический участок catch … finally … end
12. Для обозначения бесконечного множества значений маркировки позиции в дереве достижимости используется символ ω. Какие операции верны для ω и любого постоянного a?
    а) $\omega - a = \omega$
    б) $a - \omega = \omega$
    в) $\omega + a = \omega$
    г) $a \leq \omega$
    д) $\omega \geq \omega$
    е) $a + \omega = \omega$

9.1.4. Темы лабораторных работ

1. Реализация алгоритмов планирования использования процессорного времени
2. Реализация многопоточной обработки данных

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими

Согласована на портале № 80661

научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Согласована на портале № 80661

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 80661

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ
протокол № 11 от «23» 11 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	В.В. Романенко	Согласовано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82
Доцент, каф. АСУ	А.И. Исакова	Согласовано, 79bf1038-9d22-4279-a1e8-7806307b7f82

РАЗРАБОТАНО:

Заведующий кафедрой, каф. АСУ	В.В. Романенко	Разработано, c3e2018f-3231-48c3-b093-89b6f5342191

Согласована на портале № 80661