

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«18» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Языки и методы программирования информационно-управляющих систем

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 4, семестр: 7

№	Вид деятельности	Семестр
		7
1	Лекции, час.	16
2	Практические занятия, час.	32
3	Лабораторные занятия, час.	
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	50
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	48
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	48
8	консультаций, час.	2
9	Самостоятельная работа, час.	92
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	Э 2
12	Всего зачетных единиц ¹	4

Новосибирск 2022

¹ С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 28.03.2022, протокол № 84.

Программу разработал:

профессор кафедры компьютерных технологий ФИТ,

доктор технических наук



В. Е. Зюбин

Заведующий кафедрой компьютерных технологий ФИТ,

доктор технических наук



В.Е. Зюбин

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук



А.А. Романенко

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем»

Дисциплина «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

Место в образовательной программе: Дисциплина «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» реализуется в седьмом семестре в части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин (модулей) Блока 1 и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» направлена на формирование компетенции:

Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов (ПКС-2), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ПКС-2.1 Владеть: навыками разработки программ на языках высокого уровня

ПКС-2.7 Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение

Перечень основных разделов дисциплины:

Дисциплина «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» предусматривает проведение лекций и практических занятий в интерактивной форме.

В рамках дисциплины рассматриваются методы разработки алгоритмов управления информационно-измерительными системами широкого класса (реактивными системами, централизованными системами управления на базе программируемых логических контроллеров, киберфизическими системами, приложениями Интернета вещей, в том, числе промышленного (IIoT), встраиваемыми системами и др.), знакомство как с типовыми задачами программирования алгоритмов управления, языками и основными моделями и методами их решения, на примере которых дается представление об искусстве программирования, так и с современными подходами, постоянно развивающимися методами программирования; изучаются методы верификации на компьютерных моделях, необходимые для организации итерационной разработки управляющих алгоритмов; большое внимание уделяется работе с временными интервалами и логическим параллелизмом реальных алгоритмов управления, обработке событий и вопросам структуризации.

Общий объем дисциплины – 4 зачетные единицы (144 часа)

Правила аттестации по дисциплине.

В соответствии с учебным планом устанавливаются следующие формы контроля: текущая аттестация в форме контрольных опросов, контрольных заданий (портфолио) и промежуточная аттестация в 7 семестре в виде экзамена.

Оценка за дисциплину формируется с учетом портфолио и ответов на экзамене.

Результаты оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Учебно-методические материалы по дисциплине «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» представлено в учебно-методическом пособии «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» и выложены на странице дисциплины в сети Интернет в системе совместной работы преподавателей и студентов НГУ.

Ссылка на страницу дисциплины
<https://drive.google.com/drive/folders/0B7lzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUUK?usp=sharing>

1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

Компетенция ПКС-2 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов; в части следующих индикаторов достижения компетенции:	
ПКС-2.1	Владеть: навыками разработки программ на языках высокого уровня
ПКС-2.7	Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Практики / семинары	Самостояте льная работа
ПКС-2.1 Владеть: навыками разработки программ на языках высокого уровня			
1.Знать специфику информационно-управляющих систем и задач промышленной автоматизации, основные алгоритмические модели и языки, используемые при программировании информационно-управляющих систем	+	+	+
ПКС-2.7 Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение			
2.Уметь описывать событийно-управляемые алгоритмы на специализированных языках и языках общего назначения		+	+

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 7			
Тема 1			
История создания, достоинства и недостатки модели конечного автомата:			
<ul style="list-style-type: none"> • Введение с целью найти общий язык между студентами и преподавателем, договориться об общих целях и задачах дисциплины. Представление преподавателя. Объявление целей дисциплины. Знакомство со студентами. Рассказ о программе дисциплины и способах работы на лекциях и практических занятиях. • Конечный автомат. Исторические предпосылки создания модели конечного автомата. Понятие алгоритмы. Проблема его определения. Машина Поста и машина Тьюринга. Конечный автомат с концептуальной точки зрения. • Математическая модель абстрактного автомата. Необходимые пояснения к понятию "конечный автомат". Обсуждение формальной модели конечного автомата: понятийное наполнение терминов «алфавит состояний», «алфавит входов», 	4	4	1

<p>«алфавит выходов».</p> <ul style="list-style-type: none"> Автомат Мили и Мура. Способы задания автоматов. Рассмотрение разных способов задания автоматов. Графическая и табличная форма. Ограничения и недостатки. 			
<p>Тема 2 Специфика промышленной автоматизации и математические модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> Специфика задач промышленной автоматизации. Изучение специфики алгоритмов управления, отличия от вычислительных алгоритмов: событийность, цикличность функционирования, синхронизм и логический параллелизм. Гиперпроцесс. Процесс и событийный полиморфизм. Функция-состояние. События и реакция на событие. Понятийный уровень описания управляющих алгоритмов. Событийный полиморфизм как особый вид функционального полиморфизма. Математическая модель гиперпроцесса. Ознакомление с формальной моделью гиперавтомата, ее связь с моделью конечного автомата. 	4	4	1
<p>Тема 3 Программная реализация алгоритмов управления:</p> <ul style="list-style-type: none"> Реализация гиперпроцесса. Использование процедурных языков. Изучение отличительных признаков логического и физического параллелизма. Область применения. Основные решаемые проблемы. Многоядерные процессоры. Логический параллелизм операционных систем. Кооперативная многозадачность. Реализация гиперпроцесса средствами языков МЭК 61131-3. Пакет LabVIEW и возможные альтернативы. Язык Рефлекс. Концептуальная основа языка. Языки высокого и низкого уровня. Ознакомление с пятью поколениями языков. Проблемно-ориентированные языки. Обсуждение возможных способов описания событийного полиморфизма. Базовые компоненты языка. Процессы. Свойства структурности и абстрактности. Человеческий фактор программирования. Объектный и функциональный системные подходы. Способы иерархической структуризации программы на основе процессов. Терминологическая адекватность области применения. Способы достижения. 	4	4	1

<p>Тема 4 Использование специализированных языков и методов программирования в задачах промышленной автоматизации:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Типовые задачи промышленной автоматизации. Логическое управление. Паузы, задержки, таймауты. • Типовые задачи промышленной автоматизации. Параллелизм. Сложные алгоритмы. • Практические примеры с использованием логического управления, операций временной синхронизации, логического параллелизма. • Комплексные задачи автоматизации. Верификация управляющих алгоритмов с использованием гиперпроцесса. Имитационное моделирование объектов управления. Возможные расширения моделей гиперпроцесса. 	4	4	1
Итого	16	16	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
<p>Тема 1 История создания, достоинства и недостатки модели конечного автомата.</p>	8	8	1, 2	<p>Разбор теоретического материала темы, решение задач по темам: Конечный автомат. Исторические предпосылки создания модели конечного автомата. Понятие алгоритмы. Проблема его определения. Машина Поста и машина Тьюринга. Конечный автомат с концептуальной точки зрения [1 – ОЛ]*</p> <p>Математическая модель абстрактного автомата. Необходимые пояснения к понятию "конечный автомат". Обсуждение формальной модели конечного автомата: понятийное наполнение терминов «алфавит состояний», «алфавит входов», «алфавит выходов» [1 – ОЛ]</p>

				<p>Автомат Мили и Мура. Способы задания автоматов. Рассмотрение разных способов задания автоматов. Графическая и табличная форма. Ограничения и недостатки [1 – ОЛ]</p>
<p>Тема 2 Специфика промышленной автоматизации и математические модели</p>	8	8	1, 2	<p>Разбор теоретического материала темы, решение задач по темам:</p> <p>Специфика задач промышленной автоматизации. Изучение специфики алгоритмов управления, отличия от вычислительных алгоритмов: событийность, цикличность функционирования, синхронизм и логический параллелизм [1 – ОЛ, 2 – ДЛ]</p> <p>Гиперпроцесс. Процесс и событийный полиморфизм. Функция-состояние. События и реакция на событие.</p> <p>Понятийный уровень описания управляющих алгоритмов. Событийный полиморфизм как особый вид функционального полиморфизма [1 – ОЛ]</p> <p>Математическая модель гиперпроцесса. Ознакомление с формальной моделью гиперавтомата, ее связь с моделью конечного автомата [1 – ОЛ]</p>
<p>Тема 3 Программная реализация алгоритмов управления</p>	8	8	1, 2	<p>Разбор теоретического материала темы, решение задач по темам:</p>

			<p>Реализация гиперпроцесса. Использование процедурных языков. Изучение отличительных признаков логического и физического параллелизма. Область применения. Основные решаемые проблемы. Многоядерные процессоры. Логический параллелизм операционных систем. Кооперативная многозадачность [1 – ОЛ, 2 – ДЛ]</p> <p>Реализация гиперпроцесса средствами языков МЭК 61131-3. Пакет LabVIEW и возможные альтернативы [1 – ОЛ, 2 – ДЛ]</p> <p>Язык Рефлекс. Концептуальная основа языка. Языки высокого и низкого уровня. Ознакомление с пятью поколениями языков. Проблемно-ориентированные языки. Обсуждение возможных способов описания событийного полиморфизма. Базовые компоненты языка [1 – ОЛ]</p> <p>Процессы. Свойства структурности и абстрактности. Человеческий фактор программирования. Объектный и функциональный системные подходы. Способы иерархической структуризации программы на основе процессов. Терминологическая адекватность области применения. Способы достижения [1 – ОЛ]</p>
--	--	--	--

Тема 4 Использование специализированных языков и методов программирования в задачах промышленной автоматизации	8	8	1, 2	Разбор теоретического материала темы, решение задач по темам: Типовые задачи промышленной автоматизации. Логическое управление. Паузы, задержки, таймауты [1 – ОЛ] Типовые задачи промышленной автоматизации. Параллелизм. Сложные алгоритмы [1 – ОЛ] Практические примеры с использованием логического управления, операций временной синхронизации, логического параллелизма [1 – ОЛ] Комплексные задачи автоматизации. Верификация управляющих алгоритмов с использованием гиперпроцесса. Имитационное моделирование объектов управления. Возможные расширения моделей гиперпроцесса [1 – ОЛ, 2 – ДЛ]
Итого	32	32		

* ОЛ – основная литература, ДЛ – дополнительная литература.

4. Самостоятельная работа

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнении	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Самостоятельная работа с учебным материалом: основной учебной литературой, с дополнительной литературой Изучение предлагаемых алгоритмов и структур данных, анализ и детальное изучение представленных технологий программирования. Учебно-методические материалы по	1, 2	30	0

	дисциплине «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» выложены на странице дисциплины в сети Интернет. Ссылка на страницу дисциплины https://drive.google.com/drive/folders/0B7lzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUUK?usp=sharing .			
2	Подготовка к практическим работам, к текущему контролю знаний	1, 2	38	0
	Разбор решенных задач, самостоятельное решение задач, перечень задач и их описание представлено на странице дисциплины. Ссылка на страницу дисциплины https://drive.google.com/drive/folders/0B7lzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUUK?usp=sharing .			
3	Подготовка к экзамену	1, 2	24	2
	Повторение теоретического материала по вопросам, совпадающим с темами лекций			
	Итого		92	2

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и практические занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на практических занятиях, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся обсуждения на практических занятиях и предэкзаменационные консультации.

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине применяются лекционные и практические занятия, а также применяются следующие интерактивные формы обучения (таблица 5.1).

Таблица 5.1

1	Лекция в форме дискуссии	ПКС-2.1
Формируемые умения: Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение		
Краткое описание применения: Обсуждение, в контексте изученной теории, различных аспектов архитектуры и моделей данных, технологий и программного обеспечения управляющих систем для конкретных ситуаций		
2	Портфолио	ПКС-2.1, ПКС-2.7
Формируемые умения: Знать: специфику информационно-управляющих систем и задач промышленной автоматизации, основные алгоритмические модели и языки, используемые при программировании информационно-управляющих систем Уметь: описывать событийно-управляемые алгоритмы на специализированных языках и языках общего назначения		
Краткое описание применения: студенты ведут портфолио (коллекцию решенных задач), которое является основой для проведения аттестации по дисциплине		

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.2).

Таблица 5.2

Информирование	http://fit.nsu.ru/chairs/k-kt
Консультирование	Адрес почты – сообщается студентам на первом занятии.
Контроль	http://nsu.antiplagiat.ru Набор виртуальных лабораторных стендов – https://drive.google.com/drive/folders/0B7lzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUUK?usp=sharing

Размещение учебных материалов	Ссылка на страницу дисциплины https://drive.google.com/drive/folders/0B7lzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUUK?usp=sharing
-------------------------------	--

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

Текущая аттестация по дисциплине «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» осуществляется на практических занятиях и заключается в сдаче решенных задач. Задачи могут быть репродуктивного, реконструктивного, а также, творческого уровня. Тип решаемых задач студент выбирает самостоятельно. Задачи реконструктивного и репродуктивного уровня студент решает, тестирует на виртуальных лабораторных стендах и сдает преподавателю. Виртуальные лабораторные стенды доступны через систему совместной работы преподавателей и студентов. Ссылка на страницу дисциплины

<https://drive.google.com/drive/folders/0B7lzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUUK?usp=sharing>.

Также возможно решение задач творческого уровня – создание новых уникальных виртуальных лабораторных стендов.

Контрольные мероприятия и их сроки

По дисциплине будет выдано 4 реконструктивных и 3 репродуктивных задания, каждое задание содержит по 1 задаче, которые необходимо решить и предоставить для контроля преподавателю. График выдачи заданий: 1-я неделя ноября, 2-я неделя ноября, 3-я неделя ноября и 4-я неделя ноября.

Срок выполнения каждого задания – 3 недели. Задания (вне зависимости от уровня) должны быть сданы не позднее 3-й недели декабря. Результаты выполнения заданий формируют портфолио дисциплины, за которое выставляется оценка.

Критерии оценки портфолио

За каждую сданную реконструктивную задачу студент получает **100** баллов. Также баллы можно заработать, выполняя репродуктивные задания, то есть, сдавая задачи, разобранные на семинарах (оцениваются в **50** баллов). Также баллы можно заработать, выполняя задачи творческого уровня, то есть предлагать новые задачи, разрабатывать для них сценарии и реализовывать их в виде виртуального лабораторного стенда (оценивается в **300** баллов). Решение задач нужно не только сдать в систему контроля, но еще и пройти ревью (защиту) кода у семинаристов/ассистентов дисциплины. Задания и инструкция по сдаче решений в систему выкладываются на странице дисциплины. Ссылка на страницу дисциплины <https://drive.google.com/drive/folders/0B7lzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUUK?usp=sharing>

Оценка портфолио складывается из двух величин: количество баллов, набранных за задачи в системе, и количество успешно пройденных ревью кода.

"отлично": сдать **два** ревью + набрать **350** баллов **или** сдать **три** ревью + набрать **250** баллов;

"хорошо": сдать **два** ревью + набрать **250** баллов **или** сдать **три** ревью + набрать **150** баллов;

"удовлетворительно": сдать **два** ревью + набрать **150** баллов.

Промежуточная аттестация 7 семестра проводится в виде экзамена. Экзамен проводится в два этапа: портфолио и ответы на вопросы экзаменационного билета.

По результатам освоения дисциплины «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» выставляется оценка «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы аттестации	
		семестр 7	
		портфолио	экзамен
ПКС-2	ПКС-2.1 Владеть: навыками разработки программ на языках высокого уровня	+	+
	ПКС-2.7 Уметь: проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение	+	+

Требования к структуре и содержанию портфолио, оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

7. Литература

1. Зюбин, Владимир Евгеньевич. Процесс-ориентированное программирование : учебное пособие : [для студентов вузов] / В.Е. Зюбин ; М-во образования и науки РФ, Новосиб. гос. ун-т, Фак. информ. технологий, Ин-т автоматки и электрометрии СО РАН. Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2011. 191 с. : ил. ; 20 см. . (10 экз)

8. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);

- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

Таблица 8.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1.	http://ni.com	Портал компании National Instruments. Примеры программ на LabVIEW, форум программистов.
2.	http://нэб.рф/how-to-search/	Национальная электронная библиотека, для чтения п. 2 (доп. литература)

9. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

1. Учебные и учебно-методические материалы дисциплины – <https://drive.google.com/drive/folders/0B7IzLk86m4Qpa29aUnYyRGNSUuk?usp=sharing>

9.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и офисных приложений.

Перечень специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины представлен в таблице 9.1.

Специализированное ПО не требуется.

10. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы Springer Journals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI

4. БД Scopus (Elsevier)

5. БД РИНЦ

11. Материально-техническое обеспечение

Таблица 11.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для проведения практических занятий и организации самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий



СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«18» апреля 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине **Языки и методы программирования информационно-управляющих систем**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 4, семестр 7

Форма аттестации	Семестр
Экзамен	7

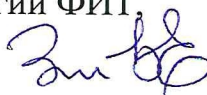
Новосибирск 2022

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 84 от 28.03.2022.

Разработчики:

профессор кафедры компьютерных технологий ФИТ,
доктор технических наук



В. Е. Зюбин

Заведующий кафедрой компьютерных технологий ФИТ,
доктор технических наук



В.Е. Зюбин

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук



А.А. Романенко

1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем»	Семестр 7	
		Портфолио	Экзамен
	ПКС-2 - Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов		
ПКС-2.1	Владеть: навыками разработки программ на языках высокого уровня	+	+
ПКС-2.7	Уметь проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение	+	+

Промежуточная аттестация включает 2 этапа. Компетенции оцениваются через портфолио, в которое входят работы, выполненные в рамках дисциплины. Также компетенции оцениваются экзаменом.

Тематика вопросов экзаменом носит комплексный характер, т.к. включает вопросы ситуационно-производственного, практического, а также научно-исследовательского содержания, и включает следующие темы: 1. Логико-исторический анализ языков и методов программирования ИУС; 2. Специфика промышленной автоматизации, стадийность работ по созданию промышленных систем управления и используемые математические модели; 3. Подходы к имплементации управляющего ПО и интегрированные среды разработки. 4. Специализированные языки и методы программирования в задачах промышленной автоматизации.

1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и включает 2 этапа: портфолио и экзамен. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка не ниже «удовлетворительно» по результатам выполненного портфолио. Для оценивания портфолио студенту необходимо сдать все работы, входящие в структуру портфолио.

Экзамен проводится в устной форме. Во время проведения экзамена студенту разрешается использовать справочники, в том числе и доступные

через Интернет, калькуляторы. В процессе ответа на вопросы студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

Таблица П1.2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплинах.	Структура портфолио включает подготовленную и защищенную презентацию, пояснительную записку, аналитический обзор (реферат) текущего состояния по теме, связанной с дипломной работой, тезисное описание результатов работы в семестре
2	Вопросы экзаменом	Комплекс вопросов и/или разноуровневых заданий, касающихся темы процесс-ориентированного программирования	Список теоретических вопросов

2.1 Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации

2.1.1 Требования к структуре и содержанию портфолио

Портфолио должно содержать результаты самостоятельной работы студента следующего вида:

- презентация,
- описание решения задачи, которая в зависимости от решаемой задачи включает постановку задачи, киберфизическую диаграмму, модель объекта управления и его визуальное представление, список EDTL-требований и управляющую программу.

Баллы за активность во время лекционных и семинарских занятий в количестве не менее 10.

2.1.2 Форма и перечень вопросов экзаменом

Форма билета для экзамена

Таблица П1.3

Новосибирский государственный университет Экзамен	
Языки и методы программирования информационно-управляющих систем	
<small>наименование дисциплины</small>	
09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	
<small>наименование образовательной программы</small>	
БИЛЕТ №	
1. Вопрос по теме 1	
2. Вопрос по теме 2	
3. Вопрос по теме 3	
Составитель	В. Е. Зюбин

<small>(подпись)</small>	
Ответственный за образовательную программу	А.А.Романенко

<small>(подпись)</small>	
«___» _____ 20 г.	

Перечень вопросов экзамена, структурированный по темам, представлен в таблице П1.4

Таблица П1.4

Тема	Формулировка вопроса
Тема 1. История создания, достоинства и недостатки модели конечного автомата	<ol style="list-style-type: none">1. Введение с целью найти общий язык между студентами и преподавателем, договориться об общих целях и задачах дисциплины. Представление преподавателя. Объявление целей дисциплины. Знакомство со студентами. Рассказ о программе дисциплины и способах работы на лекциях и практических занятиях.2. Конечный автомат. Исторические предпосылки создания модели конечного автомата. Понятие алгоритмы. Проблема его определения. Машина Поста и машина Тьюринга. Конечный автомат с

	<p>концептуальной точки зрения.</p> <p>3. Математическая модель абстрактного автомата. Необходимые пояснения к понятию "конечный автомат". Обсуждение формальной модели конечного автомата: понятийное наполнение терминов «алфавит состояний», «алфавит входов», «алфавит выходов».</p> <p>4. Автомат Мили и Мура. Способы задания автоматов. Рассмотрение разных способов задания автоматов. Графическая и табличная форма. Ограничения и недостатки.</p>
<p>Тема 2 Специфика промышленной автоматизации и математические модели</p>	<p>5. Специфика задач промышленной автоматизации. Изучение специфики алгоритмов управления, отличия от вычислительных алгоритмов: событийность, цикличность функционирования, синхронизм и логический параллелизм.</p> <p>6. Гиперпроцесс. Процесс и событийный полиморфизм. Функция-состояние. События и реакция на событие.</p> <p>7. Понятийный уровень описания управляющих алгоритмов. Событийный полиморфизм как особый вид функционального полиморфизма.</p> <p>8. Математическая модель гиперпроцесса. Ознакомление с формальной моделью гиперавтомата, ее связь с моделью конечного автомата.</p>
<p>Тема 3 Программная реализация алгоритмов управления</p>	<p>9. Реализация гиперпроцесса. Использование процедурных языков. Изучение отличительных признаков логического и физического параллелизма. Область применения. Основные решаемые проблемы. Многоядерные процессоры. Логический параллелизм операционных систем. Кооперативная многозадачность.</p> <p>10. Реализация гиперпроцесса средствами языков МЭК 61131-3. Пакет LabVIEW и возможные альтернативы.</p> <p>11. Язык Рефлекс. Концептуальная основа языка. Языки высокого и низкого уровня. Ознакомление с пятью поколениями языков. Проблемно-ориентированные языки. Обсуждение возможных способов описания событийного полиморфизма. Базовые компоненты языка.</p> <p>12. Процессы. Свойства структурности и абстрактности. Человеческий фактор программирования. Объектный и функциональный системные подходы. Способы иерархической структуризации</p>

	<p>программы на основе процессов. Терминологическая адекватность области применения. Способы достижения.</p>
<p>Тема 4 Использование специализированных языков и методов программирования в задачах промышленной автоматизации</p>	<p>13. Типовые задачи промышленной автоматизации. Логическое управление. Паузы, задержки, таймауты. 14. Типовые задачи промышленной автоматизации. Параллелизм. Сложные алгоритмы. 15. Практические примеры с использованием логического управления, операций временной синхронизации, логического параллелизма. 16. Комплексные задачи автоматизации. Верификация управляющих алгоритмов с использованием гиперпроцесса. Имитационное моделирование объектов управления. Возможные расширения моделей гиперпроцесса.</p>

Набор билетов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, завершающих освоение дисциплины «Языки и методы программирования информационно-управляющих систем» в текущем учебном году.

3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.5

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ПКС-2	Портфолио (этап 1)	ПКС-2.1 Владеть: навыками разработки программ на языках высокого уровня	Задания портфолио не выполнены или выполнено только одно задание. Не продемонстрировано умение реализовывать представленные методы, алгоритмы и структуры данных; тестировать программы и оценивать их эффективность и производительность	Выполнено два задания портфолио. Демонстрирует слабое умение реализовывать представленные методы, алгоритмы и структуры данных; тестировать программы. При этом имеет представление об системах управления, их назначении, целях создания	Выполнено три задания портфолио. Продемонстрирована способность в достаточной мере реализовывать представленные методы программирования; тестировать управляющие программы и оценивать их надежность. Демонстрирует знания о специфике алгоритмов управления сложными техническими объектами	Выполнено все четыре задания портфолио. Продемонстрирована способность в полной мере реализовывать представленные методы, верифицировать программы и оценивать их надежность. Демонстрирует четкое представление о алгоритмических моделях и языках, используемых при разработке управляющих систем
ПКС-2		ПКС-2.7 Уметь проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение	Задания портфолио не выполнены или выполнено только одно задание. Не продемонстрировано владение основными методами разработки управляющих алгоритмов компьютерных систем и программ, операциями,	Выполнено два задания портфолио. Продемонстрировано фрагментарное знание основных методов разработки компьютерных систем и программ, входных и выходных данных, использу-	Выполнено три задания портфолио. Продемонстрировано достаточное знание основных методов разработки компьютерных систем и программ, входных и выходных данных, используемых для	Выполнено все четыре задания портфолио. Продемонстрировано уверенное знание основных методов разработки компьютерных систем и программ, входных и выходных данных, типовых процессов, основные задачи верификации управляющих алгорит-

			используемыми для представления типовых процессов, основными задачами верификации управляющих алгоритмов	емых для связи, типовых процессов, основные задачи верификации. Демонстрирует способность построить структуры на языках блок-схем или UML	связи, типовых процессов, основные задачи верификации алгоритмов. Распознает и реализует на языках управления потоками данных	мов. Уверенно описывает алгоритмы управления на языках блок-схем и UML
ПКС-2	Экзамен (этап 2)	ПКС-2.1 Владеть: навыками разработки программ на языках высокого уровня	Не умеет реализовывать представленные методы, алгоритмы и структуры данных; тестировать программы и оценивать их эффективность и производительность	Демонстрирует слабое умение реализовывать представленные методы, алгоритмы и структуры данных; тестировать программы. При этом имеет представление об системах управления, их назначении, целях создания	Способен в достаточной мере реализовывать представленные методы программирования; тестировать управляющие программы и оценивать их надежность. Демонстрирует знание о специфике алгоритмов управления сложными техническими объектами	Способен в полной мере реализовывать представленные методы, верифицировать программы и оценивать их надежность. Демонстрирует четкое представление о алгоритмических моделях и языках, используемых при разработке управляющих систем

ПКС-2		ПКС-2.7 Уметь проводить объектную декомпозицию информационной системы, вырабатывать и обосновывать архитектурное решение	Не владеет основными методами разработки управляющих алгоритмов компьютерных систем и программ, операциями, используемыми для представления типовых процессов, основными задачами верификации управляющих алгоритмов	Фрагментарное знание основных методов разработки компьютерных систем и программ, входных и выходных данных, используемых для связи, типовых процессов, основные задачи верификации. Демонстрирует способность построить структуры на языках блок-схем или UML	Достаточное знание основных методов разработки компьютерных систем и программ, входных и выходных данных, используемых для связи, типовых процессов, основные задачи верификации алгоритмов. Распознает и реализует на языках управления потоками данных	Демонстрирует уверенное знание основных методов разработки компьютерных систем и программ, входных и выходных данных, типовых процессов, основные задачи верификации управляющих алгоритмов. Уверенно описывает алгоритмы управления на языках блок-схем и UML
-------	--	--	--	---	--	--

4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

В 7 семестре результаты промежуточной аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если хотя бы одна компетенция не сформирована.

Итоговая оценка результатов промежуточной аттестации выставляется по следующей формуле:

$$\text{Итоговая Оценка} = (0.6 \cdot O_{\text{п}} + 0.4 \cdot O_{\text{э}});$$

$O_{\text{п}}$ - итоговая оценка по результатам портфолио

$O_{\text{э}}$ - итоговая оценка за экзамен.