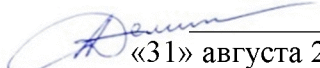


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШИТР

 Яворский Р.Э.
 «31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2021 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Архитектура вычислительных систем
--

Направление подготовки/ специальность	09.03.04 Программная инженерия		
Образовательная программа (направленность (профиль))	«Промышленная разработка программного обеспечения»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		48
	ВСЕГО		80
Самостоятельная работа, ч			100
ИТОГО, ч			180

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОИТ
---------------------------------	---------	---------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		Шерстнев В.С.
		Чердынцев Е.С.
		Цапко С.Г.

2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.4	Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.4В1	Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-1.4У1	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
				ОПК(У)-1.4З1	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования
ОПК(У)-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1	Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-2.1У1	Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
				ОПК(У)-2.1З1	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
ОПК(У)-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	И.ОПК(У)-5.1	Демонстрирует способность устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК(У)-5.1В1	Владеет навыками установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
				ОПК(У)-5.1У1	Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.
				ОПК(У)-5.1З1	Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.
ОПК(У)-7	Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	И.ОПК(У)-7.2	Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-7.2В1	Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-7.2У1	Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности
				ОПК(У)-7.2З1	Знает основные классы программного обеспечения и средств информационных технологий

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Индикатор достижения компетенции
	Наименование	
РД 1	Применять знания о вычислительной системе как совокупности соответствующих технических программных и административных ресурсах	И.ОПК(У)-1.4
РД 2	Выполнять расчеты архитектурных и детализированных решений при проектировании вычислительных систем	И.ОПК(У)-1.4
РД 3	Применять методы управления ресурсами вычислительной системы	И.ОПК(У)-1.4
РД 4	Выполнять установку и настройку программного обеспечения компьютерных систем.	И.ОПК (У)-2.1
РД 5	Разрабатывать программные и аппаратные средства в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования	И.ОПК (У)-5.1
РД 6	Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.	И.ОПК(У)-7.2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Основные характеристики и состав современных ЭВМ	РД1	Лекции	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 2. Основные понятия архитектуры вычислительных систем	РД1, РД 4	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 3. Оценка современных компьютеров	РД 2, РД 6	Лекции	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	18
Раздел (модуль) 4. Архитектура параллельных вычислительных систем	РД 2, РД 3, РД 6	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	16
Раздел (модуль) 5. Организация когерентности многоуровневой иерархической памяти	РД 3, РД 5	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	18
Раздел (модуль) 6. Реализация коммуникационной среды вычислительных систем	РД 3, РД 4, РД 5, РД 6	Лекции	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	16

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основные характеристики и состав современных ЭВМ

Архитектура, основные характеристики и классификация ЭВМ. Технические и эксплуатационные характеристики ЭВМ, области применения ЭВМ различных классов.

Темы лекций:

1. Общие сведения о компьютере, процессоре и системы адресации ЭВМ
2. Подсистема памяти компьютера

Названия лабораторных работ:

1. Оценка характеристик параллелизма задач
2. Расчет быстродействия процессора и параметров типового задания вычислительной системы

Раздел 2. Основные понятия архитектуры вычислительных систем

Понятие архитектуры, семантический разрыв, анализ архитектурных принципов Фон Неймана и способы усовершенствования архитектуры ВС, особенности функционирования управляющей ЭВМ. Отличительные черты RISC- и CISC- архитектур, методы адресации и типы команд, компьютеры со стековой архитектурой, система команд, процессоры с микропрограммным управлением, горизонтальное микропрограммирование, вертикальное микропрограммирование.

Темы лекций:

1. Характеристики вычислительных систем

2. Повышение производительности вычислительных систем и закономерности их развития

Названия лабораторных работ:

1. Основы языка программирования Ассемблер
2. Математические операции и операции ввода-выхода MASM32
3. Логические операции языка Ассемблер. Умножение и деление.

Раздел 3. Оценка современных компьютеров

Пиковая производительность ВС, Реальная производительность. Способы измерения реальной производительности, Тесты Linpack, Пакеты тестовых программ SPEC XX, Пакеты тестовых программ TPC. Параллелизм операций. Конвейеризация вычислений. Оценка эффективности использования методов повышения производительности ВС. Примеры практической реализации вычислительных модулей.

Темы лекций:

1. Производительность как вид эффективности
2. Формы параллелизма и надежность
3. Способы классификации вычислительных систем

Названия лабораторных работ:

1. Операции ветвления и организация подпрограмм на языке Ассемблер.
2. Работа с файловой системой при подготовке программ на языке Ассемблер.

Раздел 4. Архитектура параллельных вычислительных систем

Компьютерные сети. Методы объединения вычислительных моделей. Понятие многопроцессорности. Многомашинные ВС. Особенности ВС CRAY C90, HP Superdome, CRAY T3D/T3E. Классификация Флинна, классификация Фенга, классификация Хокни, классификация Дункана. Основные классы современных параллельных компьютеров: массивно-параллельные системы, симметричные мультимикропроцессорные системы, системы с неоднородным доступом к памяти, параллельные векторные системы, кластерные системы.

Темы лекций:

1. Основные классы современных параллельных компьютеров
2. Языки параллельного программирования

Названия лабораторных работ:

1. Средства работы в среде FreeBSD.
2. FreeBSD. Unix-процессы.

Раздел 5. Организация когерентности многоуровневой иерархической памяти

Классификация вычислительных систем по способу размещения данных в иерархической памяти и способу доступа к этим данным. Реализация механизма когерентности в ВС с разделяемой памятью. Алгоритм поддержки когерентности кэшей – MESI.

Темы лекций:

1. Механизмы явной и неявной реализации когерентности памяти ВС.
2. Алгоритм MESI

Названия лабораторных работ:

1. FreeBSD. Организация взаимодействия процессов с помощью анонимных каналов.
2. FreeBSD. Использование именных каналов для взаимодействия процессов.

Раздел 6. Реализация коммуникационной среды вычислительных систем

Простые коммутаторы, алгоритмы арбитража, особенности реализации шин, недостатки шинных структур, составные коммутаторы, коммутатор Клоза, распределенные составные коммутаторы.

Темы лекций:

1. Состав и характеристики коммутационной среды вычислительных систем.
2. Алгоритмы арбитража

Названия лабораторных работ:

1. FreeBSD. Использование разделяемой памяти для взаимодействия процессов.
2. FreeBSD. Защита общей памяти с помощью механизма мониторов.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным и контрольным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Подготовка к экзамену

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Белугина, С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций : учебное пособие / С. В. Белугина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4489-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133919> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Акимова, Е. В. Вычислительная техника : учебное пособие / Е. В. Акимова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 68 с. — ISBN 978-5-8114-4925-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142354> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Информационные технологии и основы вычислительной техники : учебник / составитель Т. П. Куль. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 264 с. — ISBN 978-5-8114-4287-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131046> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Зубова, Е. Д. Информатика и ИКТ : учебное пособие / Е. Д. Зубова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-4203-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140773> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Максимов, А. В. Оптимальное проектирование ассемблерных программ математических алгоритмов: теория, инженерные методы : учебное пособие для вузов / А. В. Максимов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 192 с. — ISBN

- 978-5-8114-6474-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147338> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сергеев, А. Н. Основы локальных компьютерных сетей : учебное пособие для вузов / А. Н. Сергеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-6475-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147339> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение : учебник для вузов / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-5343-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147335> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Основы вычислительных комплексов. // <http://lekprim.ru/vckomplexes/lecture1-3.htm>
2. Методы увеличения вычислительной производительности. // <https://www.ixbt.com/cpu/cpuspeed.shtml>
3. Вычислительные системы. Предпосылки появления и развитие. // <https://skarlupka.ru/articles.php?id=49>
4. Классификация по типу ЭВМ или процессоров. // <https://infopedia.su/5x85ed.html>
5. Мультипроцессорные и мультимикомпьютерные системы. // <https://mybiblioteka.su/tom2/3-438.html>
6. Модели параллельных компьютеров. // <http://www.ccas.ru/paral/models.html>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Document Foundation LibreOffice;
2. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
3. Oracle VirtualBox.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

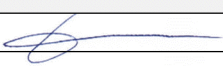
В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения лекционных учебных занятий 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус № 10, аудитория 107	Комплект учебной мебели на 52 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Amazon Corretto JRE 8; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Notepad++; WinDjView
2.	Аудитория для проведения лабораторных учебных занятий	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест; Компьютер - 15 шт. Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player;

634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус № 10, аудитория 109	AkelPad; Amazon Corretto JRE 8; CODESYS Development System V3; Cisco Webex Meetings; DOSBox; Design Science MathType 6.9 Lite; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; InSAT MasterSCADA 3.x RT32; Lazarus; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; Notepad++; Oracle VirtualBox; PTC Mathcad 15 Academic Floating; Putty; Rockwell Arena Student Edition; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
---	--

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.04 Программная инженерия / Промышленная разработка программного обеспечения (приема 2021 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОИТ		Цапко С.Г.

Программа одобрена на заседании ОИТ ИШИТР (протокол от «31» августа 2021 г. №24).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры


_____/Шерстнев В.С./
подпись