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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР
_____(Сонькин Д.М.)
«01» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Архитектура вычислительных систем

Направление подготовки/ специальность	**09.03.04 Программная инженерия**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Разработка программно-информационных систем**		
Специализация	**Инженерия информационных систем в бизнесе**		
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		**24**
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		**40**
	ВСЕГО		**64**
Самостоятельная работа, ч			**80**
ИТОГО, ч			**144**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**ОИТ**

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

2020 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
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2В2	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
				УК(У)-1.2У2	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.
				УК(У)-1.232	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	И.УК(У)-6.3	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК(У)-6.3В1	Владеет навыками использовать источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний
				УК(У)-6.3У1	Умеет находить и использовать источники получения дополнительной информации
				УК(У)-6.331	Знает основные источники получения дополнительной информации
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.5.	Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.5В1	Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-1.5У1	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
				ОПК(У)-1.531	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.

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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания о вычислительной системе как совокупности соответствующих технических программных и административных ресурсах	И.УК(У)-1.2 И.ОПК(У)-1.5.
РД 2	Выполнять расчеты архитектурных и детализированных решений при проектировании вычислительных систем	И.ОПК(У)-1.5.
РД 3	Применять методы управления ресурсами вычислительной системы	И.ОПК(У)-1.5.
РД 4	Выполнять инсталляцию и настройку программного обеспечения компьютерных систем.	И.УК(У)-6.3
РД 5	Разрабатывать программные и аппаратные средства в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования	И.УК(У)-6.3
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.УК(У)-6.3 И.ОПК(У)-1.5.

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	**6**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел (модуль) 2. Основные понятия архитектуры вычислительных систем	РД1, РД 4	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**14**
Раздел (модуль) 3. Оценка современных компьютеров	РД 2, РД 6	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**6**
		Самостоятельная работа	**14**
Раздел (модуль) 4. Архитектура параллельных вычислительных систем	РД 2, РД 3, РД 6	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**6**
		Самостоятельная работа	**14**
Раздел (модуль) 5. Организация когерентности многоуровневой иерархической памяти	РД 3, РД 5	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**6**
		Самостоятельная работа	**12**
Раздел (модуль) 6. Реализация коммуникационной среды вычислительных систем	РД 3, РД 4, РД 5, РД 6	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**14**

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 мультипроцессорные 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/vckomples/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 мультикомпьютерные 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)**:
Zoom Zoom; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Far Manager; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; Putty; Rockwell Arena Student Edition; WinDjView

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.
2.	Аудитория для проведения лабораторных учебных занятий 634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 2, учебный корпус № 10, аудитория 109	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 17 посадочных мест; Компьютер - 15 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.04 Программная инженерия, специализация «Инженерия информационных систем в бизнесе» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
		Цапко С.Г.

Программа одобрена на заседании ОИТ ИШИТР (протокол №19 от «1» сентября 2020 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры,
к.т.н, доцент /Шерстнев В.С./

подпись