

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Информационно-вычислительные системы

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Программно-информационные системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зубков Е.В. (Кафедра информационных систем НИ, Отделение информационных технологий и энергетических систем), EVZubkov@kpfu.ru

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- методы параллельной обработки данных.

Должен уметь:

-♦по заданной структуре ВС оценить ее характеристики: производительность, надежность.

Должен владеть:

-♦навыками выбора аппаратного и программного обеспечения ВС.

Должен демонстрировать способность и готовность:

-♦создавать программы, использующие методы параллельной обработки данных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.04.04 "Программная инженерия (Программно-информационные системы)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 42 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 174 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Многоуровневая компьютерная организация	1	1	4	0	20
2.	Тема 2. Архитектура процессоров	1	1	0	4	22
3.	Тема 3. Память устройств	1	1	0	4	20
4.	Тема 4. Кэш память	1	1	4	0	22

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Устройства сопряжения, шины	1	1	4	0	20
6.	Тема 6. Многопроцессорные вычислительные системы (МВС)	1	1	0	5	28
7.	Тема 7. Поточковые и редуционные МВС	1	1	0	5	22
8.	Тема 8. Перспективы развития СуперЭВМ	1	1	4	0	20
	Итого		8	16	18	174

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Многоуровневая компьютерная организация

Основные понятия архитектуры ЭВМ. Многоуровневая компьютерная организация. Историческое развитие архитектуры ЭВМ. Российские суперкомпьютеры. Параллельные сумматоры, периферийные процессоры и шины, многопрограммный режим работы, внедрение в процессор нескольких специальных АЛУ. Широкий спектр компьютеров.

Тема 2. Архитектура процессоров

Микропрограммный способ выполнения команд. CISC и RISC. архитектуры. Векторные процессоры. Конвейеры. Виды зависимости по данным, пузыри в конвейерах. Динамическое исполнение команд. Предикация. Спекулятивное исполнение. Суперскалярная архитектура. VLIW процессоры. EPIC архитектура. Архитектура IA32 и IA64. Процессоры Pentium, Itanium, UltraSPARC. Основы многопоточной (мультиредовой) архитектуры. Многоядерные процессоры.

Тема 3. Память устройств

Характеристики устройств с общей памятью. Принцип работы систем с общей памятью. Иерархия памяти. Архитектура памяти. Статические и динамические устройства с общей памятью. Блочная организация общей памяти, расслоение памяти. Доступ к общей памяти: последовательный, конвейерный, страничный. Постоянные запоминающие устройства.

Тема 4. Кэш память

Одноуровневая и многоуровневая кэш-память. Ассоциативный принцип организации кэш-памяти. Способы отображения оперативной памяти на кэш-память: прямое, полностью ассоциативное, множественно-ассоциативное отображение. Отображение секторов. Алгоритмы замещения данных в заполненной кэш-памяти. Способы согласования содержимого кэш-памяти и ОП (кэш-когерентность).

Тема 5. Устройства сопряжения, шины

Основные параметры интерфейса. Функциональный состав устройств сопряжения: интерфейсной и операционной. Арбитраж шины. Блочные циклы шины. Протоколы передачи. Пакетный режим пересылки, конвейеризация транзакций. Многоуровневая система шинного интерфейса: процессор-память, системная, ввода-вывода. Типы шин ПК Intel. ISA, SCSI, PCI, USB. Согласование шин, мосты.

Тема 6. Многопроцессорные вычислительные системы (МВС)

Классификация Флинна для МВС. Векторные и векторно-конвейерные (PVP) МВС. Матричные МВС. Симметричные мультипроцессоры с общей памятью (SMP). Мультипроцессоры с распределенной памятью. Однородный и неоднородный доступ к памяти. Кэш когерентность. Мультикомпьютеры с распределенной памятью (NORMA). Массивно-параллельные системы (MPP). Кластеры. Сети компьютеров для параллельной обработки.

Тема 7. Поточковые и редуционные МВС

Вычислительная модель потоковой обработки. Вычислительные системы с управлением вычислениями по запросу. Статические и динамические потоковые многомашинные вычислительные системы. Архитектуры потоковых многомашинных вычислительных систем. Вычислительные системы с управлением вычислений по запросу (редуционные).

Тема 8. Перспективы развития СуперЭВМ

Анализ современного состояния мирового и российского парков вычислительной техники. Новые технические решения. Порог производительности. Рейтинг ведущих суперкомпьютеров TOP500 и TOP50. Стандарты для параллельного программирования. Программа по развитию вычислительных систем высокой продуктивности (программа DARPA HPCS).

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

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

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ОПК-5	7. Поточковые и редуцированные МВС 8. Перспективы развития СуперЭВМ
2	Проверка практических навыков	ОПК-5	1. Многоуровневая компьютерная организация 2. Архитектура процессоров 3. Память устройств 5. Устройства сопряжения, шины 6. Многопроцессорные вычислительные системы (МВС)
3	Лабораторные работы	ОПК-5	1. Многоуровневая компьютерная организация 2. Архитектура процессоров 3. Память устройств 5. Устройства сопряжения, шины 6. Многопроцессорные вычислительные системы (МВС)
	<i>Экзамен</i>	ОПК-5	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 7, 8

Тема 7.

Вычислительная модель потоковой обработки.

Архитектуры потоковых ВС.

Вычислительные системы с управлением вычислений по запросу.

Статические и динамические потоковые многомашинные вычислительные системы.

Архитектуры потоковых многомашинные вычислительные системы.

Тема 8.

Анализ современного состояния мирового и российского парков вычислительной техники.

Программа по развитию вычислительных систем высокой продуктивности.

Порог производительности.

Рейтинг ведущих суперкомпьютеров TOP500 и TOP50.

Стандарты для параллельного программирования.

2. Проверка практических навыков

Темы 1, 2, 3, 5, 6

Оценка производительности ВС.

Распределение норм надежности по устройствам ВС.

Расчет характеристик ВС на основе стохастической сетевой модели.

Выбор вычислительной системы для организации многозадачного режима.

Организация параллельный вычислений в циклах.

Пул потоков.

Диспетчеризация потоков.

Организация многозадачного режима в ВС.

Систематика Флинна.

Уровни параллелизма.

3. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3, 5, 6

Организация параллельный вычислений в циклах.

Пул потоков.

Диспетчеризация потоков.

Организация многозадачного режима в ВС.

Оценка производительности ВС.

Распределение норм надежности по устройствам ВС.

Расчет характеристик ВС на основе стохастической сетевой модели.

Выбор вычислительной системы для организации многозадачного режима.

Пропускная способность канала связи

Надежность системы передачи данных

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1)Вычислительные машины.

2)Структура и состав ЭВМ.

3)Основные блоки ЭВМ и их назначение.

4)ЭВМ 1-го, 2-го, 3-го и 4-го поколений.

5)Системы исчисления. Перевод чисел из одной системы в другую.

6)Математические и логические основы ЭВМ.

7)Арифметические операции над числами в различных системах исчисления.

8)Классификация архитектур ВС.

9)Систематика Флинна.

10)Уровни параллелизма.

11)Транспьютеры.

12)Архитектурные аспекты создания операционных систем ВС.

13)Основные подходы при организации параллельных вычислений.

14)Организация функционирования распределенных вычислительных систем.

15)Производительность ВС. Закон Гроша.

16)Многомашинный вычислительный комплекс

17)Компьютерная (вычислительная) сеть

18)Обобщенная структура компьютерной сети. Основные элементы компьютерной сети

19)Основные компоненты коммуникационной сети

20)Симплексная, полудуплексная, дуплексная передача данных

21)Передача данных в асинхронном и синхронном режиме

22)Способы передачи цифровой информации

23)Основные аппаратные средства передачи данных

24)Скорость передачи данных

25)Пропускная способность канала связи

26)Достоверность передачи информации

27)Надежность системы передачи данных

28)Основные формы взаимодействия абонентских ЭВМ в сети

29)Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI)

30)Основные функции уровней эталонной модели

31)Обработка сообщений уровнями модели (OSI)

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	8
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	21
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	3	21
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

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

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

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

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

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

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

"НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ" - <https://openedu.ru/>

Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ" - <https://intuit.ru/>

Портал "Современная цифровая образовательная среда в РФ" - <https://online.edu.ru/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекций вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к лекциям изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В случае дистанционной формы обучения использовать платформу Microsoft Teams.
практические занятия	В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий является решение разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение профессиональных функций в учебных и деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, работа с эмпирическим материалом, отчетами, статистикой, справочниками и др. На практических занятиях обучающиеся овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе учебной и производственной практики. В процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения. В случае дистанционной формы обучения использовать платформу Microsoft Teams.
лабораторные работы	Студент получает от преподавателя конкретные задания на самостоятельную работу в форме проблемно сформулированных вопросов, которые потребуют от него не только поиска литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое он должен суметь аргументировать и защищать (отстаивать свои и аргументированно отвергать противоречащие ему мнения своих коллег). После выполнения каждой лабораторной работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме лабораторной работы. В случае дистанционной формы обучения использовать платформу Microsoft Teams.
самостоятельная работа	Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ. В случае дистанционной формы обучения использовать платформу Microsoft Teams.
устный опрос	Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. В случае дистанционной формы обучения использовать платформу Microsoft Teams.
проверка практических навыков	Продемонстрировать уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности при решении разного рода задач, в том числе профессиональных (анализ проблемных ситуаций, решение ситуационных задач, выполнение профессиональных функций в учебных и деловых играх и т.п.), выполнение вычислений, расчетов, работа с эмпирическим материалом, отчетами, статистикой, справочниками и др. В случае дистанционной формы обучения использовать платформу Microsoft Teams.
экзамен	Экзамен проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса. В ответе необходимо качественно раскрыть содержание темы. Ответ должен быть хорошо структурирован. Продемонстрировать высокий уровень понимания материала. Уметь формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. В случае дистанционной формы обучения использовать платформу Microsoft Teams.

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

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

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

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

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

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

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Компьютерный класс.

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

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

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.04.04 "Программная инженерия" и магистерской программе "Программно-информационные системы".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08 Информационно-вычислительные системы

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Программно-информационные системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Богачёв К. Ю. Основы параллельного программирования : учебное пособие / К. Ю. Богачёв. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 345 с. - ISBN 978-5-00101-758-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/135516> (дата обращения: 09.10.2020). - Текст : электронный.
2. Гаврилов А. В. Системы управления телекоммуникационных систем информационно-вычислительных сетей. Стандарты, модели, протоколы : учебное пособие / А. В. Гаврилов, Е. Л. Кон, В. И. Фрейман. - Пермь : ПНИПУ, 2005. - 102 с. - ISBN 5-88151-492-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160339> (дата обращения: 30.04.2021). - Текст : электронный.
3. Орлов С. А. Организация ЭВМ и систем : учебник для вузов / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2011. - 688 с. : ил., черт., табл., схемы. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 665-672. - Алф. указ.: с. 673-686. - Прил.: с. 599-664. - Гриф МО. - В пер. - ISBN 978-5-49807-862-5. - Текст : непосредственный (39 экз.).

Дополнительная литература:

1. Максимов Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н. В. Максимов, Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 512 с. : ил. - Библиогр.: с. 462-463. - Рек. МО. - Прил.: с. 464-508. - В пер. - ISBN 978-5-91134-742-0 (ФОРУМ). - ISBN 978-5-16-006732-2 (ИНФРА-М). - Текст : непосредственный (12 экз.).
2. Колдаев В. Д. Архитектура ЭВМ : учебное пособие / В.Д. Колдаев, С.А. Лупин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 383 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0868-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1136788> (дата обращения: 30.04.2021). - Текст : электронный.
3. Немцова Т. И. Программирование на языке высокого уровня. Программирование на языке C++ : учебное пособие / Т.И. Немцова, С.Ю. Голова, А.И. Терентьев ; под ред. Л.Г. Гагариной. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. - 512 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0699-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1172261> (дата обращения: 30.04.2021). - Текст : электронный.
4. Топорков В.В. Модели распределенных вычислений : монография / В.В. Топорков - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 320 с. - ISBN 5-9221-0495-0 - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104950.html> (дата обращения: 22.07.2020). - Текст : электронный.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.О.08 Информационно-вычислительные системы*

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

Направление подготовки: 09.04.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Программно-информационные системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

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

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

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

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows