

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Сафронов Антон Игоревич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы параллельного программирования

Направление подготовки:	<u>27.04.04 – Управление в технических системах</u>
Магистерская программа:	<u>Интеллектуальное управление в транспортных системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Магистр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Основы параллельного программирования» является овладение обучающимися навыков работы с современным программным обеспечением, в современных средах программирования, используемым при проектировании и разработке комплексных информационных систем управления, для которых недостаточно использование одного вычислительного потока или одного вычислительного компонента / блока, находящегося без увязки с другими вычислительными компонентами / блоками.

Основной задачей изучения учебной дисциплины «Основы параллельного программирования» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- научно-исследовательской;
- проектно-конструкторской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность:

- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам, связанным с интеллектуальным управлением в транспортных системах;
- участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам, напрямую связанным с программированием и технологиями программирования;

проектно-конструкторская деятельность:

- формулирование целей проекта, критериев и способов достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- разработка обобщенных вариантов решения проблемы, их анализ, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта;
- использование компьютерных технологий в проектно-конструкторской деятельности;
- проектирование решений, соответствующих современным достижениям науки и техники;
- разработка проектной и конструкторской документации для решения задач;
- разработка, согласование и подготовка к вводу в действие технических регламентов, других нормативных документов и руководящих материалов, связанных с проектированием, эксплуатацией и техническим обслуживанием решенных задач.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы параллельного программирования" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Гибкие технологии программирования:

Знания: различия векторной и растровой графики, правила проектирования графического пользовательского интерфейса крупных АСУП, различия между тонкими клиентскими приложениями, толстыми клиентскими приложениями и веб-приложениями

Умения: разрабатывать программное обеспечение с ярко выраженными расчётной, серверной частью, а также ярко выраженным графическим пользовательским интерфейсом, создавать дизайнерские решения для графического пользовательского обеспечения крупных АСУП

Навыки: навыками обработки большого количества данных, проектирования крупных АСУП, подготовки рациональных диалогов с пользователем, подготовки наглядной, динамичной и анимированной документации для эффективности взаимодействия с системой как опытных, так и начинающих пользователей

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

Знания: классические и типовые задачи параллельного программирования, а также способы их решения.

Умения: применять аппарат параллельных вычислений к задачам проектирования и создания информационных систем управления.

Навыки: подключения библиотек параллельного программирования к средам объектно-ориентированного и структурного программирования, а также к существующим комплексным программным системам.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-1 Способен разрабатывать методическое, информационное, математическое, программное и аппаратное обеспечение автоматизированных средств обучения и повышения квалификации обучающихся	ПКР-1.1 Анализирует учебные занятия и образовательные потребности обучающихся, требования нормативно-методических документов, отечественный и зарубежный опыт, требования рынка труда. ПКР-1.2 Разрабатывает учебно-методические материалы для обучающихся на основе проанализированных данных.
2	ПКР-10 Способен анализировать национальный и международный опыта разработки и внедрения АСУП	ПКР-10.1 Проводит анализ существующих разработок АСУП. ПКР-10.2 Формулирует критерии качества АСУП.
3	ПКР-4 Способен к подготовке и осуществлению повышения квалификации кадров высшей квалификации, в том числе с использованием современных методов и технологий обучения	ПКР-4.1 Разрабатывает методические и учебные материалы для обеспечения повышения квалификации кадров. ПКР-4.2 Осуществляет повышение квалификации кадров с применением современных методов и технологий обучения.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	52	52,15
Аудиторные занятия (всего):	52	52
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	164	164
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Введение в параллельное программирование	2	1			10	13	
2	2	Раздел 2 Настройка сред программирования под условия, необходимые для запуска параллельного кода	2	1			12	15	
3	2	Раздел 3 Тестирование и отладка параллельного кода	2	1			10	13	
4	2	Раздел 4 Обработка событий при параллельном программировании	2	1			10	13	
5	2	Раздел 5 Среды программирования, адаптированные под параллельные вычисления	4	2			20	26	ПК1, Тестирование
6	2	Раздел 6 Структурирование и оптимизация параллельного кода	4	2			10	16	
7	2	Раздел 7 Чтение и запись баз данных с применением методов параллельных вычислений	2	1			10	13	
8	2	Раздел 8 Синхронизация и взаимодействие процессов	2	2			10	14	
9	2	Раздел 9 Конвейеризация	2	1			10	13	
10	2	Раздел 10 Кэш-память	2	1			20	23	ПК2, Тестирование
11	2	Раздел 11 Классические задачи	4	2			10	16	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		параллельного программирования							
12	2	Раздел 12 Управление задачами	2	1			12	15	
13	2	Раздел 13 Синхронизация и взаимодействие параллельных задач	2	1			10	13	
14	2	Раздел 14 Интерфейс передачи сообщений (MPI)	2	1			10	13	КР, Вопросы к защите курсовой работы
15	2	Экзамен						36	ЭК, Письменный опрос
16		Всего:	34	18			164	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Введение в параллельное программирование	ЛР №1 – Подготовка шаблона программного обеспечения для реализации параллельного кода	1
2	2	РАЗДЕЛ 2 Настройка сред программирования под условия, необходимые для запуска параллельного кода	ЛР №2 – Модернизация условий программирования. Настройка среды	1
3	2	РАЗДЕЛ 3 Тестирование и отладка параллельного кода	ЛР №3 – Исследование встроенных отладчиков и их детальная настройка	1
4	2	РАЗДЕЛ 4 Обработка событий при параллельном программировании	ЛР №4 – Исследование обработчика событий параллельного кода	1
5	2	РАЗДЕЛ 5 Среды программирования, адаптированные под параллельные вычисления	ЛР №5 – Исследования поведения параллельного кода в различных средах программирования	2
6	2	РАЗДЕЛ 6 Структурирование и оптимизация параллельного кода	ЛР №6 – Методы оптимизации, адаптированные под параллельные вычисления	2
7	2	РАЗДЕЛ 7 Чтение и запись баз данных с применением методов параллельных вычислений	ЛР №7 – Чтение и запись баз данных с применением методов параллельных вычислений	1
8	2	РАЗДЕЛ 8 Синхронизация и взаимодействие процессов	ЛР №8 – Организация синхронизации и взаимодействия параллельных процессов	2
9	2	РАЗДЕЛ 9 Конвейеризация	ЛР №9 – Конвейеризация вычислительного процесса	1
10	2	РАЗДЕЛ 10 Кэш-память	ЛР №10 – Эффективное использование кэш-памяти микропроцессора	1
11	2	РАЗДЕЛ 11 Классические задачи параллельного программирования	ЛР №11 – Решение классических задач параллельного программирования	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
12	2	РАЗДЕЛ 12 Управление задачами	ЛР №12 – Запуск и отмена параллельных задач	1
13	2	РАЗДЕЛ 13 Синхронизация и взаимодействие параллельных задач	ЛР №13 – Настройка синхронизма при решении параллельных задач предметной области	1
14	2	РАЗДЕЛ 14 Интерфейс передачи сообщений (MPI)	ЛР №14 – Применение MPI к решению задач предметной области	1
ВСЕГО:				18 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Целью курсовой работы является приобретение практических навыков проектирования и создания одностраничных веб-приложений для решения ряда параллельных задач на базе фреймворка Vue.js:

1. Отработка механизма задержки отрисовки на примере метода градиентного спуска (любого-другого метода оптимизации). Показывать график функции (на плоскости). Показывать точками шаги алгоритма поиска по методу градиентного спуска с задержкой в три секунды между двумя отрисовываемыми точками.
2. Обрамление и форматирование ячеек в электронной таблице Microsoft Office Excel при использовании подключаемой библиотеки «Sheet.JS». Проверка и демонстрация возможностей библиотеки «Sheet.JS». Описание входящих в состав библиотеки методов. Инструкция пользователя по применению этих методов.
3. Составление электронных таблиц Microsoft Office Excel в обход использования подключаемых JavaScript библиотек, которые в свою очередь интегрируются в объектную модель Microsoft Office Excel. Создание текстовых файлов XML-структуры, размещённых в правильной структуре создаваемых каталогов и подкаталогов, упакованных в архив *.rar или *.zip, которые необходимо переименовать в *.xlsx (вручную или автоматически) и запускать в Microsoft Office Excel.
4. Создание графика поверхности с возможностью вращения координатных осей и перерисовки поверхности в зависимости от выбранных углов поворота.
5. Создание графика поверхности с фиксированными осями, но с визуализацией изменения уровней (слоёв): уровни поверхности необходимо расцветивать градиентно, в соответствии с линиями уровня.
6. Создание и настройка графика линий уровня для поверхностей, задаваемых различными функциональными зависимостями.
7. Размещение области векторной графики (SVG – Scalable Vector Graphics) в контейнере, занимающем фиксированную экранную площадь 800 x 600, измеряемую в пикселях. SVG занимает площадь по диапазону беззнакового типа Int16 (от 0 до 65535). Следует заполнить эту область прямыми, наклонёнными под 45 градусов к оси абсцисс и отстоящими друг от друга на 100 пикселей; наклонёнными под 135 градусов к оси абсцисс и так же отстоящими друг от друга на 100 пикселей.
8. Реализация механизма Drag & Drop для перемещения объектов, изображённых на графической области SVG. Например, изображаются треугольник и круг, их можно перетаскивать куда угодно внутри графической области. Необходимо предусмотреть запрет на перетаскивание фигур за пределы границ графической области.
9. Создание таблицы на базе компонента Grid (сетка) и предоставление возможности

увеличения и уменьшения размеров строк и столбцов вводимыми численными уставками или курсором мыши.

10. Работа по анализу изображений и цифровой фильтрации изображений свёрточным алгоритмом.

11. Работа по построению гистограмм для загруженных в среду / в браузер изображений (форматы: *.jpeg, *.png, *.gif, *.bmp).

12. Реализация интерфейса для исследования фигур Лиссажу (ползунки, окна ввода уставок, логические признаки, масштабирование).

13. Настройка прямого или косвенного сопряжения «Vue.js» с базой данных Microsoft Office Access.

14. Настройка сопряжения «Vue.js» с документами Microsoft Office Word для чтения, редактирования и записи.

15. Подключаемые библиотеки JavaScript и возможности их практического применения в учебном процессе на кафедре (реферативно-аналитическая работа).

16. Реализация игры «Крестики-нолики» на базе фреймворка «Vue.js».

17. Реализация игры «Пятнашки» на базе фреймворка «Vue.js».

18. Реализация игры «Сапёр» на базе фреймворка «Vue.js».

19. Реализация сопряжения «Vue.js» с Microsoft Office Visio на примере составления блок-схемы алгоритма по анализируемому системой коду, считанному в браузер из текстового файла.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы параллельного программирования» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративными), также с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекций.

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Лабораторный курс выполняется в виде традиционных исследовательских занятий (написание кода, его тестирование, отладка и проверка поведения при различных возмущающих воздействиях, возникающих в результате применения расчётных методов), а также проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронного практикума (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа обучающихся организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных разделов курса по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой системе. Весь курс разбит на 14 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации.

Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков.

Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестовых задач на ПК.

Важно отметить, что при отсутствии факта сдачи курсовой работы по дисциплине к моменту проведения экзаменационного испытания, обучающийся не может быть допущен до сдачи экзамена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Введение в параллельное программирование	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №1. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала.	10
2	2	РАЗДЕЛ 2 Настройка сред программирования под условия, необходимые для запуска параллельного кода	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №2. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала.	12
3	2	РАЗДЕЛ 3 Тестирование и отладка параллельного кода	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №3. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала.	10
4	2	РАЗДЕЛ 4 Обработка событий при параллельном программировании	Самостоятельная работа 1. Повторение лекционного материала. 2. Подготовка к выполнению лабораторной работы №4. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка к промежуточному контролю по дисциплине.	10
5	2	РАЗДЕЛ 5 Среды программирования, адаптированные под параллельные вычисления	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №5. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка к тестированию для прохождения первого промежуточного контроля.	20

			7. Прохождение тестирования в рамках первого промежуточного контроля.	
6	2	РАЗДЕЛ 6 Структурирование и оптимизация параллельного кода	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала.	10
7	2	РАЗДЕЛ 7 Чтение и запись баз данных с применением методов параллельных вычислений	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №7. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка разделов курсовой работы.	10
8	2	РАЗДЕЛ 8 Синхронизация и взаимодействие процессов	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №8. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка разделов курсовой работы.	10
9	2	РАЗДЕЛ 9 Конвейеризация	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №9. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка ко второму промежуточному контролю по дисциплине. 7. Подготовка разделов курсовой работы.	10
10	2	РАЗДЕЛ 10 Кэш-память	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №10. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка к тестированию в рамках второго промежуточного контроля по дисциплине. 7. Прохождение тестирования в рамках второго промежуточного контроля.	20

			8. Подготовка разделов курсовой работы.	
11	2	РАЗДЕЛ 11 Классические задачи параллельного программирования	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №11. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка разделов курсовой работы.	10
12	2	РАЗДЕЛ 12 Управление задачами	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №12. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка разделов курсовой работы.	12
13	2	РАЗДЕЛ 13 Синхронизация и взаимодействие параллельных задач	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №13. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Подготовка к защите курсовой работы.	10
14	2	РАЗДЕЛ 14 Интерфейс передачи сообщений (MPI)	Самостоятельная работа 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы №14. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение соответствующих разделов основной учебной литературы курса. 4. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ» по тематике раздела. 5. Конспектирование самостоятельно изученного материала. 6. Защита курсовой работы.	10
ВСЕГО:				164

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Основы параллельного программирования	Богачев К.Ю.	М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2015 Интернет	[Электронный источник]
2	Основы параллельного программирования	Курносов М.Г.	Новосибирск: СибГУТИ, 2015 Интернет	[Электронный источник]
3	Основы параллельного программирования	Карпова Е.Д.	Красноярск: СФУ, 2016 Интернет	[Электронный источник]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Возможности параллельного программирования в математических пакетах	Чернецов А.М.	М.: МЭИ, 2016 Интернет	[Электронный источник]

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.sql-ex.ru/>
3. <http://de.ifmo.ru/--books/sql/index.html>
4. <http://it.kgsu.ru/DelBD/oglav.html>
5. <http://www.t-sql.ru/>
6. <http://www.intuit.ru/department/database/sqlserver2000/>
7. <http://www.delphimaster.ru/articles/midas2/>
8. <http://256bit.ru/Delphi7/index4.html>
9. <http://mexalib.com/view/29485>
10. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.
11. <https://pro-prof.com/archives/tag/параллельное-программирование>.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными

программными продуктами:

- Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),
- Microsoft Visual Studio 2015,
- веб-браузер Google Chrome.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.
3. Компьютерный класс с нормальной вентиляцией и освещённостью. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET.
4. Для проведения лабораторных работ: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала. После лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч обучающийся может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и предоставляют систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывают состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрируют внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируют их активную познавательную активность и способствуют формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом курсе, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекционных занятий:

1. Познавательно-обучающая;
2. Развивающая;
3. Ориентирующе-направляющая;
4. Активизирующая;
5. Воспитательная;
6. Организующая;
7. Информационная.

Выполнение лабораторных работ курса служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением её положений на практике. Лабораторные работы способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, а также являются важной предпосылкой для формирования профессиональных качеств будущих специалистов с магистерской степенью.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных занятий и самостоятельной работы обучающихся. Их, вместе с тем, следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для прочтения и глубокого

изучения литературы. Проведение лабораторных работ – есть форма текущего контроля отношения обучающихся к учёбе, уровня знаний обучающихся, а следовательно, и как один из важных каналов связи для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста с магистерской степенью важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ параллельного программирования, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в деятельности сложившегося специалиста.

Самостоятельная работа обучающихся может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать совместно преподавателям и обучающимся. Её правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить обучающимся умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также планы на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на последующий день (последующие дни). В конце каждого дня целесообразно подводить итог проделанной работы: тщательно проверить, все ли выполнено согласно намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений от плана, а если таковые и были, то по какой причине это произошло? Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учёбы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объёма недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных разделов учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы учебной дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине собраны в разделе основной и дополнительной литературы курса.