МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ П.Е. Троян

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕЖУРОВНЕВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Уровень основной образовательной программы: магистратура

Направление(я) подготовки (специальность): 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Программное обеспечение вычислительных машин, систем и компьютерных сетей

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления

Курс: 2

Семестр: 3

Учебный план набора 2015 года и последующих лет

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной работы	Семестр 3	Всего	Единицы
1.	Лекции	**18**	**18**	**часов**
2.	Лабораторные работы	**–**	**–**	
3.	Практические занятия	**54**	**54**	**часов**
4.	**Всего аудиторных занятий**	**72**	**72**	**часов**
5.	Из них в интерактивной форме	**28**	**28**	**часов**
6.	**Самостоятельная работа студентов (СРС)**	**144**	**144**	**часов**
7.	Всего (без экзамена)	**216**	**216**	**часов**
8.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	**36**	**36**	**часов**
9.	**Общая трудоемкость**	**252**	**252**	**часов**
	(в зачетных единицах)	**7**	**7**	**ЗЕТ**

Экзамен 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16620

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от « 24 » 1 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) третьего поколения по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного 30.10.2014 г. №1420.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры АСУ,

протокол № 5 от “ 12 ” января 2017 г.

Разработчик, доцент. каф. АСУ _____ И.В. Бойченко

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и
выпускающей кафедрой АСУ,
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперты
Доцент каф. АСУ, к.т.н. _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 16620

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Межуровневая оптимизация распределённых вычислительных систем» состоит в формировании знаний умений и навыков в области разработки и эксплуатации программного обеспечения современных высокопроизводительных распределенных систем. В данном курсе рассматриваются программные технологии построения масштабируемых многомашинных информационно-вычислительных систем, обеспечивающих параллельную обработку сверхбольших массивов данных. За рубежом совокупность таких технологий обозначается термином Big Data (англ. - большие данные).

Рассматриваются также типовые методы и алгоритмы параллельной обработки сверхбольших массивов данных с использование стека технологий Big Data.

Задачи изучения дисциплины «Межуровневая оптимизация распределённых вычислительных систем»:

1) ознакомление с теоретическими основами организации параллельной распределенной обработки данных на программном уровне;

2) получение опыта практической работы с современными программными инструментами для параллельной распределенной обработки данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина **«**Межуровневая оптимизация распределённых вычислительных систем**»** относится к обязательным дисциплинам вариативной части структуры основных профессиональных образовательных программ. Для успешного освоения данной дисциплины необходимо и достаточно знаний и умений, приобретенных студентами при изучении на предыдущем уровне образования таких дисциплин, как «Современные средства программирования», «Современные операционные системы».

Дисциплина является базовой при проведении научно-исследовательской работы магистра, прохождении преддипломной практики, подготовке магистерской диссертации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Межуровневая оптимизация распределённых вычислительных систем» направлен на формирование следующих компетенций:

- знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности (ПК-3);
- владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов (ПК-5);
- применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

1. теоретические основы организации распределенных вычислений;
2. состав и принципы построения ПО параллельных распределенных вычислений;
3. методы измерения производительности вычислительных систем;

Согласована на портале № 16620

уметь:

1. реализовывать параллельные алгоритмы обработки данных на высокоуровневых языках программирования с использованием библиотек;
2. устанавливать и настраивать окружение распределенных вычислений с использованием современных программных продуктов;

владеть:

1. средствами выполнения и отладки прикладного ПО для распределенных систем;
2. средствами профилирования и измерения производительности при решении задач на распределенных вычислительных системах.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего	Семестры
	часов	3
Аудиторные занятия (всего)	**72**	**72**
В том числе:	–	–
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа (всего)	**144**	**144**
В том числе:	–	–
Курсовой проект (работа)	–	–
Расчетно-графические работы	–	–
Проработка лекционного материала	**18**	18
Подготовка к практическим занятиям	**54**	54
Самостоятельное изучение тем теоретической части	**72**	72
Подготовка к экзамену	36	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен
Общая трудоемкость час	**252**	**252**
зач. ед.	**7**	**7**

Согласована на портале № 16620

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1. ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	2	12	28	42	ПК-3, ПК-5, ПК-7
2. ТЕХНОЛОГИИ HADOOP И MAP/REDUCE	4	14	36	54	
3. СТЕК APACHE BIGDATA . ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ABDS.	10	12	44	66	
4. ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ.	2	16	36	54	
Итого	**18**	**54**	**144**	**216**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоем-кость, час.	ПК
1. ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОПРОИЗВО-ДИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	Технологии высокопроизводительных вычислений MPI, OpenMP. История развития. Новые подходы ориентированные на данные. Понятие высокопроизводительных вычислений.	2	ПК-3, ПК-5, ПК-7
2. ТЕХНОЛОГИИ HADOOP И MAP/REDUCE	Виды распределенных файловых систем. Распределенная файловая система Hadoop. Принцип доставки вычислений к данным. Метод Map/Reduce. Примеры реализации на языках программирования. Задачи на Map/Reduce.	4	
3. СТЕК APACHE BIGDATA . ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ABDS.	Надстройки над Hadoop. Обзор технологий стека Apache Big Data. Рассмотрение элементов стека Apache с примерами на языках высокого уровня.	10	
4. ТЕХНОЛОГИИ BIG DATA. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	Применение (достоинства и недостатки) технологии Big Data. Точки роста технологий Big Data. Конвергенция Big Data и классических технологий высокопроизводительных вычислений.	2	
ИТОГО		**18**	

Согласована на портале № 16620

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими

(предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
Современные средства программирования	+	+	+	+
Современные операционные системы	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
Преддипломная практика	+	+	+	+
Написание магистерской диссертации	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Л	ПЗ	СРС	Формы контроля
ПК-3	+	+	+	Опрос на лекции, отчет по индивидуальному заданию
ПК-5	+	+	+	Опрос на лекции, отчет по ПЗ, реферат, доклад-презентация
ПК-7	+	+	+	Опрос на лекции, отчет по ПЗ, реферат, доклад-презентация

Л – лекция; ПЗ – практические занятия; СРС – самостоятельная работа студента; ИЗ – индивидуальное задание

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Лекции (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего (час)
Работа в команде		14	**14**
Презентации с обсуждением, с использованием различных вспомогательных средств: интерактивной доски, раздаточных материалов, видеофильмов, слайдов, мультимедийной презентации	8		**8**
Поисковый метод		6	**6**
Итого интерактивных занятий	**8**	**20**	**28**

Примечание.

1. Работа в команде» происходит при коллективном решении практических всех задач.
2. Презентации с обсуждением, с использованием различных вспомогательных средств используются преподавателем и студентами на лекциях.

Согласована на портале № 16620

3. «Поисковый метод» студенты используют при выборе методов программирования в Java (практ. работа № 1).

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ — *не предусмотрен учебным планом.*

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Раздел дисциплины	Тема практического занятия	Трудоемкость, час.	ОК, ПК
1	Параллельное программирование в Java	6	ПК-3,
	Технология Hadoop и Map/Reduce	6	ПК-5,
2	Алгоритмы на Spark +, Apache Spark + Java,	14	
3	Алгоритмы на Map/Reduce, Apache Spark + R,	12	ПК-7
4	Алгоритмы на Apache Hive, HBase	16	
	Итого	**54**	

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	ОК, ОПК, ПК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д.)
1.	1 - 4	Проработка лекционного материала	18	ПК-3, ПК-5, ПК-7	Опрос на лекции, тест
2.	1 - 4	Подготовка к практическим занятиям.	54	ПК-3, ПК-5, ПК-7	Защита работ
3.	1 - 4	Самостоятельное изучение тем теоретической части. Написание реферата (по одной из выбранных тем).	72	ПК-3, ПК-5, ПК-7	Домашнее задание, тест. Защита реферата
4.	1 - 4	Подготовка и сдача экзамена	36	ПК-3, ПК-5, ПК-7	Оценка за экзамен

Темы теоретических разделов дисциплины, вынесенных на самостоятельную проработку:

1. Недостатки Map/Reduce.
2. Классические подходы: конвейерные, массово-параллельные, кластерные подходы.

Темы рефератов

1. Файловая система MapR;
2. Системы планирования задач;
3. Система YARN;
4. Сравнение систем Mesos и Hive;
5. Система Impala;
6. Сравнение систем Shark и Phoenix;
7. Сравнение технологий MapReduce: Hadoop и Twister;

Согласована на портале № 16620

8. Среда R;
9. Сравнение систем Mahout и MLBase.

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) не предусмотрено учебным планом.

11. РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Курс 2, семестр 3 **Контроль обучения – Экзамен**

Таблица 11.1 – Дисциплина «Межуровневая оптимизация распределённых вычислительных систем» (**экзамен**, лекции, практические занятия, тесты)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	4	4	4	**12**
Выполнение и защита результатов практических занятий	10	10	10	**30**
Тестовый контроль	5	5	5	**15**
Компонент своевременности	4	4	5	**13**
Итого максимум за период:	**23**	**23**	**24**	**70**
Нарастающим итогом	**23**	**46**	**70**	
Экзамен				**30**
ИТОГО				**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
Не менее 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
Менее 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	**Итоговая сумма баллов, учитывает успешно полученный зачет**	**Оценка (ECTS)**
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 16620

12 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Гергель, В.П. Современные языки и технологии параллельного программирования [Текст] : учебник для вузов / В.П**. Гергель** ; авт. предисл. В. А. Садовничий ; Библиотека Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского (Нижний Новгород). - М. : Издательство Московского университета, 2012. - 408 с. (30 экз.)

2. Инструменты параллельного программирования в системах с общей памятью [Текст] : учебник для вузов / К. В. Корняков [и др.] ; ред. В. П. Гергель ; Нижегородский государственный университет (Нижний Новгород). - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство Московского университета, 2010. - 271 с. (26 экз.)

12.2 Дополнительная литература

3. Проект Apache Hadoop [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://hadoop.apache.org/, свободный.

4. Линев, А.В. Технологии параллельного программирования для процессоров новых архитектур [Текст] : учебник для вузов / А. В. Линев, Д. К. Боголепов, С. И. Бастраков ; ред. В. П. Гергель ; Нижегородский государственный университет (Нижний Новгород). - М. : Издательство Московского университета, 2010. - 157 с. (26 экз.)

5. Гергель, В.П. Высокопроизводительные вычисления для многопроцессорных многоядерных систем [Текст] : учебник для вузов / В. П. Гергель ; Библиотека Нижегородского государственного университета (Нижний Новгород). - М.: Издательство Московского университета, 2010. - 544 с. (26 экз.)

6. Дунаев, В.В. Самоучитель JavaScript : самоучитель / В. В. Дунаев. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2005. - 394[6] с. (20 экз.)

7. Васильев, А.Н. Java. Объектно-ориентированное программирование для магистров и бакалавров [Текст] : базовый курс по объектно-ориентированному программированию: учебное пособие для вузов / А. Н. Васильев. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 400 с. (1экз.) + 2014 год (1 экз.)

12.3 Перечень пособий, методических указаний и материалов, используемых в учебном процессе

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. **Бойченко И.В. Межуровневая оптимизация распределённых вычислительных систем.** Методические указания по практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе магистров всех форм обучения для направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», магистерской программы «Программное обеспечение вычислительных машин, систем и компьютерных сетей» / И.В. Бойченко. – Томск: ТУСУР, 2016. – 36 с. [Электронный ресурс] – режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/mag230100/d20/090401-d20-pract.doc

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 16620

– в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет.
2. www.compress.ru – Журнал «КомпьютерПресс»
3. www.osp.ru – Издательство «Открытые системы»
4. www.cnews.ru – Издание о высоких технологиях
5. www.it-daily.ru – Новости российского ИТ-рынка
6. www.isn.ru – Российская сеть информационного общества

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических работ

Для проведения практических занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. 437, 438, 439. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства

Согласована на портале № 16620

приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

14 Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 16620

- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 16620

Приложение к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МЕЖУРОВНЕВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Уровень основной образовательной программы: **Магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Профиль: **Программное обеспечение вычислительных машин, систем и компьютерных сетей**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- каф. АСУ Бойченко И. В.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 16620

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-3	знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности	Должен знать теоретические основы организации распределенных вычислений состав и принципы построения ПО параллельных распределенных вычислений методы измерения производительности вычислительных систем; Должен уметь реализовывать параллельные алгоритмы обработки данных на высокоуровневых языках программирования с использованием библиотек устанавливать и настраивать окружение распределенных вычислений с использованием современных программных продуктов; Должен владеть средствами выполнения и отладки прикладного ПО для распределенных систем средствами профилирования и измерения производительности при решении задач на распределенных вычислительных системах;
ПК-5	владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов	
ПК-7	применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-3

ПК-3: знание методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Согласована на портале № 16620

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретические основы современных методов оптимизации.	применять методы оптимизации для решения практических задач.	современными программными библиотеками методов оптимизации.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену.	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену.	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.	• Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости.	• самостоятельно выбирает и применяет методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности.	• владеет всеми современными программными библиотеками методов оптимизации.
Хорошо (базовый уровень)	• знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области.	• применяет указанные преподавателем методы оптимизации при решении задач профессиональной деятельности.	• владеет основными программными библиотеками методов оптимизации.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями.	• применяет методы оптимизации прибегая к помощи преподавателя.	• владеет отдельными программными библиотеками методов оптимизации.

2.2 Компетенция ПК-5

ПК-5: владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 16620

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методы и алгоритмы решения задач цифровой обработки сигналов.	применять существующие методы и алгоритмы к задачам цифровой обработки сигналов.	технологиями разработки ПО цифровой обработки сигналов.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену.	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену.	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.	• Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.
Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости.	• самостоятельно выбирает и применяет методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов исходя из условий задачи;	• в совершенстве владеет технологиями разработки ПО цифровой обработки сигналов;
Хорошо (базовый уровень)	• знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• применяет указанный преподавателем метод и алгоритм цифровой обработки сигналов;	• владеет основными технологиями разработки ПО цифровой обработки сигналов;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями.	• применяет указанный метод или алгоритм цифровой обработки сигналов при помощи преподавателя.	• владеет отдельными технологиями разработки ПО цифровой обработки сигналов.

2.3 Компетенция ПК-7

ПК-7: применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий. Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Согласована на портале № 16620

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	теоретические основы организации распределенных вычислений.	реализовывать параллельные алгоритмы обработки данных на высокоуровневых языках программирования с использованием библиотек и фреймворков.	средствами выполнения и отладки прикладного ПО для распределенных систем.
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену.	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену.	• Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа.
Используемые средства оценивания	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.	• Опрос на занятиях; • Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.	• Выступление (доклад) на занятии; • Реферат; • Экзамен.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;	• самостоятельно выбирает алгоритм решения задачи исходя из условия;	• в совершенстве владеет всеми современными средствами отладки ПО для распределенных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области;	• самостоятельно правильно реализует указанный алгоритм;	• владеет основными современными средствами отладки ПО для распределенных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• обладает базовыми общими знаниями;	• реализует алгоритм решения, устраняет недочеты указанные преподавателем;	• владеет отдельными современными средствами отладки ПО для распределенных систем.

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются 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, в следующем составе.

Согласована на портале № 16620

3.1 Темы рефератов

- Система Apache Hive сравнение с другими технологиями хранения больших данных
- Сравнение технологий MapReduce: Hadoop и Twister

3.2 Темы опросов на занятиях

- Проблемы применения и узкие места Big Data. Точки роста технологий Big Data. Конвергенция Big Data и классических технологий высокопроизводительных вычислений.
- Недостатки Map/Reduce. Надстройки над Hadoop. Обзор технологий стека Apache Big Data. Рассмотрение элементов стека Apache с примерами на языках высокого уровня
- Распределенная файловая система Hadoop. Принцип доставки вычислений к данным. Метод Map/Reduce. Примеры реализации на языках программирования
- Понятие высокопроизводительных вычислений. История развития. Классические подходы: конвейерные, массово-параллельные, кластерные подходы. Новые подходы ориентированные на данные.

3.3 Темы докладов

- Технологии высокопроизводительных вычислений MPI, OpenMP.
- Механизм распределения нагрузки "Кража работы"

3.4 Экзаменационные вопросы

- Эволюция технологий удаленного вызова процедур, примеры. Термины: сервис, клиент, протокол.
- Файловая система HDFS. Назначение, архитектура

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

Согласована на портале № 16620