Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 16:03:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДЕНО
Декан факультета
Информационных технологий
_____/ Д.Г. Демидов /
«_27_» ____февраля_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Рынок технологий Big data»

Направление подготовки/специальность
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/специализация
«Системная аналитика больших данных»

Квалификация
магистр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

К.т.н., доцент. / В.С. Ноздрин /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Прикладной информатики»,
К.э.н, доцент / С.В. Суворов /

Содержание

Оглавление

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины 7
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2 Основная литература 9
4.2 Дополнительная литература 9
4.3 Электронные образовательные ресурсы 9
4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 11
7.3 Оценочные средства 11

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели дисциплины

- получение представления о понятии Big data и изучение технологий работы с большими данными.
- Уделить основное внимание способам решения задач обработки больших данных с использованием параллельного программирования.
- закрепление получаемых в семестре знаний и навыков на практике;
- формирование взаимосвязей, получаемых в семестре знаний и навыков с изученными ранее и изучаемых параллельно с данной дисциплиной;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой магистра.

Задачи дисциплины

- Ознакомление с технологиями, используемыми при работе с большими данными.
- Освоение технологий параллельного программирования при работе с большим объемом данных.
- изучение и освоение теоретического материала, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- выполнение предоставленных практических заданий различных форм, как в процессе контактной, так и в ходе самостоятельной работы;
- самостоятельная работа над тематикой дисциплины для формирования компетенций основной образовательной программы (далее, ООП).

Планируемые результаты обучения

- получение представления о понятии Big data и изучение технологий работы с большими данными.
- Ознакомление с технологиями, используемыми при работе с большими данными.
- Освоение технологий параллельного программирования при работе с большим объемом данных.

Обучение по дисциплине «Рынок технологий Big data» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	*УК-3.1. Знать:* методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства *УК-3.2. Уметь*: разрабатывать план групповых и организационных

	коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели *УК-3.3.* *Владеть*: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. *Знать*: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК-1.2. *Уметь*: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.3. *Владеть*: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули) Модуль "Гуманитарная подготовка"».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Хранилища данных и технологий Big data;
- Программное обеспечение технологий Big data;
- Технологии анализа Big data;

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет __3__ зачетных(е) единиц(ы) (_108_ часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			1	
1	**Аудиторные занятия**			
	В том числе:			
1.1	Лекции	-	-	-
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-	-
1.3	Лабораторные занятия	32	32	-
2	**Самостоятельная работа**	76	76	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет	Зачет	Зачет	-
	Итого:	**108**	108	-

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Знакомство с рынком технологий Big Data.		-	--	18	-	8
1.1	Тема 1. Знакомство с технологиями Big data		-	-		-	8
1.2	Тема 2. Знакомство с дополненной, виртуальной и прочими реальностями		-	-		-	8
1.3	Тема 3. Знакомство с технологией дополненной реальности		-	-		-	8
1.4	Тема 4. Знакомство с технологией виртуальной реальности		-	-		-	8
1.5	Тема 5. Знакомство с технологией цифрового двойника		-	-	7	-	8
1.6	Тема 6. Знакомство с технологиями искусственных нейронных сетей		-	-		-	8
1.7	Тема 7. Знакомство с технологией искусственного интеллекта		-	-	7	-	8
1.8	Тема 8. Знакомство с технологией машинного обучения		-	-		-	12
Итого		**108**	**-**	**-**	**32**	**-**	**76**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1.

Принципы работы с большими данными, технологии и тенденции работы с Big Data, методы и техники анализа больших данных, большие данные в промышленности.

Тема 2.

Дополненная реальность, виртуальная реальность, гибридная реальность, компьютерно-опосредованная реальность, сниженная реальность, модулированная реальность, модифицированная, сниженная и другие реальности, визуально-тактильная смешанная реальность, симулированная, или моделированная реальность.

Тема 3.

Как работает технология AR, устройства, реализующие AR, дополненная реальность в промышленности.

Тема 4.

Типы виртуальной реальности, как работает технология VR, устройства и компоненты VR, тактильные и другие ощущения, запахи и вкусовые ощущения, проблемы унификации, виртуальная реальность в промышленности.

Тема 5.

Классификация двойников изделия, классификация двойников производственной системы.

Тема 6.

Типы нейросетей и их классификация, задачи, решаемые нейронными сетями, достоинства нейронных сетей, недостатки нейронных сетей.

Тема 7.

Определение искусственного интеллекта, применение ИИ в промышленности.

Тема 8.

Машинное обучение, краткая история и большие надежды, методы машинного обучения, контролируемое обучение, неконтролируемое обучение, обучение с подкреплением, нейронные сети и глубокое обучение, машинное обучение для бизнеса.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Отсутствуют.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1

Обработка двумерного массива с учетом методов параллельного программирования

Лабораторная работа №2

Приобретение практических навыков в обработке больших данных с использованием методов параллельного программирования.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотренно

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1.Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10.01.2018 №13.

2. Приказ Минобрнауки России от 09.02.2016 N 86 "О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства бразования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N636"(Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2016 N 41296).

3. Приказ ректора Московского политехнического университета от 01.09.2016 No 128-ОД о введение в действие положения о порядке проведения государственной итоговой

аттестации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет».

4.2 Основная литература

1 Белова, И.М. Параллельное программирование**.** [Электронный ресурс] / И.М. Белова, А.А. Рассказов. — Электрон. дан. — М. : МГИУ, 2012. — 101 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51752

2 Биллиг В. А «Параллельные вычисления и многопоточное программирование». [Электронный ресурс], Издательство: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 г. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/177948

3 Антонов А. С. «Параллельное программирование с использованием технологии MPI» , [Электронный ресурс] , Издательство: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008 г. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/176041

4 Николаев Е. И «Параллельные вычисления». [Электронный ресурс] , Издательство: СКФУ, 2016г. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/206142/ г.

4.2 Дополнительная литература

1. Гергель «Теория и практика параллельных вычислений», [Электронный ресурс] Издательство: Интернет- Университет Информационных Технологий, 2007 г. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/178098/

2 Фрэнкс Б. «Укрощение больших данных: как извлекать знания из массивов информации с помощью глубокой аналитики» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/

4.3 Электронные образовательные ресурсы

1. https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=2622 Рынок технологий Big Data.

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1ОС Linux
2Браузер Mozilla Firefox
3Браузер Google Chrome
4http://www.parallel.ru
5http://openmp.org

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не предусмотрено

5 Материально-техническое обеспечение

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Лекционные занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

3. При организации и проведения экзаменов в практико-ориентированной форме следует использовать утвержденные кафедрой Методические рекомендации.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, лабораторные работы.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к проведению и обрабатывают результаты лабораторных работ, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;

- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется проверкой выполнения лабораторных работ.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
УК-3.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели УК-3.3. Владеть: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели		ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	при аналитических операциях.	
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики				
ОПК-1.1. Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний,

использования в профессиональной деятельности ОПК-1.2. Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Достигнуты пороговые значения для формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Примерный перечень вопросов к зачету по курсу «Рынок технологий Big Data»:

1. Что означает термин Big Data, когда и почему он возник?
2. Три основные операции технологии работы с большими данными.
3. Методики анализа больших данных, использовавшиеся ранее.
4. «Интернет вещей» и работа с большими данными в этой области.
5. Что такое параллельное программирование и суперкомпьютеры. Области в которых может возникать потребность в параллельных вычислениях. Особенности параллельных вычислений.
6. Увеличение производительности при параллельных вычислениях. К каким областям задач может быть применено распараллеливание к каким нет. Закон Амдала.
7. Классификация параллельных компьютеров и систем. Классификация Флинна (SISD, SIMD, MISD, MIMD) и другие классификации.
8. MIMD параллельные системы.
9. SIMD системы.
10. Кластерные компьютеры и их особенности.
11. Векторно-конвейерные компьютеры. Компьютер Cray.
12. Массивно-параллельные компьютеры.
13. Параллельные компьютеры с общей памятью.
14. Производительность параллельных компьютеров.
15. Особенности построения параллельных алгоритмов. Системы автоматического распараллеливания и обычные схемы.
16. Граф алгоритма и параллельные вычисления.
17. Внутренний параллелизм алгоритмов.

18. Разделение на подзадачи. Установление связей между отдельными подзадачами.
19. Балансировка загрузки узлов. Зависимость выбора алгоритма от структуры вычислительной сети.
20. Технология программирования OpenMP.
21. Распараллеливание циклов в OpenMP.
22. Современные средства "неавтоматического" параллельного программирования. MPI.
23. Блокируемая и неблокируемая передача сообщений в MPI.
24. MPI. Коллективные взаимодействия процессов. Понятия групп и коммуникаторов, управление ими.
25. Система распараллеливания CUDA.
26. Параллельные вычисления на графических процессорах