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

«Большие данные и теория вычислительного эксперимента»

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.Г. Евтихов /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Прикладная информатика»,
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 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 6
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1 Основная литература 7
4.2 Дополнительная литература 8
5 Материально-техническое обеспечение 8
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий 8
5.2 Требования к программному обеспечению 8
6 Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7 Фонд оценочных средств 9
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 9
7.3 Оценочные средства 12

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями дисциплины являются получение представления о понятии «Большие данные и теория вычислительного эксперимента»

Уделить основное внимание способам обработки неструктурированных данных, постановке задач и способам организации вычислительного эксперимента.

Задачами дисциплины являются:

- Овладение технологиями, используемыми при планировании эксперимента.
- Ознакомление с новыми перспективными технологиями работы с большим объемом неструктурированных данных.
- Подготовиться к проведению численного эксперимента.

Обучение по дисциплине «Большие данные и теория вычислительного эксперимента» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
ПК-1. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессами	ПК-1.1. Знать: устройство и функционирование современных ИС, программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций, современные подходы и стандарты автоматизации организации, основы теории систем и системного анализа ПК-1.2. Уметь: проводить переговоры, планировать работы, выдавать поручения и контролировать их выполнение ПК-1.3. Владеть: навыками планирования работ по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС, назначение и распределение ресурсов и контроль исполнения
ПК-3. Способен управлять	ПК-3.1. Знать: теорию обучения, теорию

аналитическими работами и подразделениями	управления и теорию процессного управления ПК-3.2. Уметь: создавать учебно-методические материалы, организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы ПК-3.3. Владеть: навыками исследования и изучения мировых практик выполнения аналитических работ, выявления проблем и сложностей в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации, разработки рекомендаций по изменению практик, описания методик выполнения аналитических работ ,апробации методик на выбранных проектах и их доработки

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Большие данные и теория вычислительного эксперимента» относится к дисциплинам и курсам часть, формируемая участниками образовательных отношений образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Большие данные и теория вычислительного эксперимента» предполагает успешное освоение студентами дисциплин магистратуры «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» (входит в Часть, формируемая участниками образовательных отношений).

Материалы дисциплины востребованы при изучении курса «Теория (технологии) анализа Big data» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

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**	**16**		
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**92**	92	
3	**Промежуточная аттестация**		экзамен	
	Итого:	**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	Лекция Л-1. Понятие Data Lake и работа с большими неструктурированными данными	40	8				32
2	Лекция Л-2. Понятие вычислительного эксперимента, его этапы и сферы применения	34	4				30
2	Лекция Л-3. Теория планирования эксперимента	34	4				30
Итого		**108**	**16**				**92**

3.3 Содержание дисциплины

Л-1	Понятие Data Lake и работа с большими неструктурированными данными	**8 часов**

Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:

- Термин Data Lake (озеро данных)
- Репозиторий, в котором хранится большое количество необработанных данных в их первоначальном, сыром виде.
- Три уровня обработки данных в Data Lake.
- Аппаратные компоненты Data Lake.

1. Термин Data Lake (озеро данных), когда и почему он возник?
2. Что из себя представляют данные, используемые в Data Lake?
3. Что такое репозиторий?
4. Как хранятся данные в Data Lake?
5. Что такое колоночные хранилища данных?
6. Перечислите уровни обработки данных в Data Lake?
7. Какое оборудование требуется для организации хранилищ данных Data Lake?

Л-2	Понятие вычислительного эксперимента, его этапы и сферы применения	**4 часа**

Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции:

- Понятие вычислительного эксперимента, его необходимость и полезность.
- Основные этапы вычислительного эксперимента.
- Сферы применения вычислительного эксперимента.
- Результаты вычислительного эксперимента определения последствий ядерного конфликта.
- Использование пакетов статистических программ при проведении численного эксперимента.

Контрольные вопросы:

8. Принципиальное отличие вычислительного эксперимента от классического?
9. Что такое имитационная модель объекта?
10. Основные вопросы, возникающие при построении имитационной модели?

11. Перечислите основные этапы проведения вычислительного эксперимента 12. Какие пакеты статистических программ вы знаете для проведения вычислительного эксперимента? Охарактеризуйте каждый из них.		
Л-3	Теория планирования эксперимента	**4 часа**
Краткое содержание (перечень рассматриваемых вопросов) лекции: • Проблемы, возникающие при планировании численного эксперимента. • Основные понятия теории планирования эксперимента. • Типы факторов, использующихся в численном эксперименте и требования к ним. • Понятие полного факторного эксперимента. • Понятия стратегического и тактического планирования численного эксперимента. • Элементы стратегического планирования численного эксперимента. • Основные этапы планирования эксперимента с моделью.		
Контрольные вопросы: 13. Перечислите проблемы, возникающие при планировании численного эксперимента. 14. Что такое функция реакции? 15. Что такое факторное пространство? 16. Что такое интервал варьирования факторов? 17. Что такое полный факторный эксперимент? 18. Что такое матрица планирования эксперимента? 19. Цели стратегического планирования эксперимента? 20. Проблемы, решаемые тактическим планированием эксперимента? 21. Что такое доверительный интервал?		

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. Попов А. А. «Оптимальное планирование эксперимента в задачах структурной и параметрической идентификации моделей многофакторных систем» [Электронный ресурс] - Издательство: НГТУ 2013 г – Режим доступа http://www.knigafund.ru/books/185540.

4.3 Дополнительная литература

1. Чубукова И. А. « Data Mining». [Электронный ресурс] Издательство: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008 г. –Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/177992

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1.Находитися в разработке

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не предумотрено

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

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.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Windows.
2. Notepad++.
3. XAMPP.
4 Веб-браузер, Chrome

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, лекции.*

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.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

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 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- В первом семестре изучения дисциплины: проверка домашних заданий, экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий				
УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.2. Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	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 ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.
ПК-1. Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессами				
ПК-1.1. Знать: устройство и	Обучающийся демонстрируе	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

функционировани е современных ИС,программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций, современные подходы и стандарты автоматизации организации, основы теории систем и системного анализа ПК-1.2. Уметь: проводить переговоры, планировать работы, выдавать поручения и контролировать их выполнение ПК-1.3. Владеть: навыками планирования работ по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС, назначение и распределение ресурсов и контроль исполнения	т полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточност ь знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительны е ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенным и знаниями.
ПК-3. Способен управлять аналитическими работами и подразделениями				
ПК-3.1. Знать: теорию обучения, теорию управления и теорию процессного управления ПК-3.2. Уметь:	Обучающийся демонстрируе т полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах

создавать учебно-методические материалы, организовывать методическую работу, описывать бизнес-процессы ПК-3.3. Владеть: навыкам и исследования и изучения мировых практик выполнения аналитических работ, выявления проблем и сложностей в существующих практиках выполнения аналитических работ в организации, разработки рекомендаций по изменению практик, описания методик выполнения аналитических работ ,апробации методик на выбранных проектах и их доработки	дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	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.	компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенным и знаниями.

7.3 Оценочные средства

Экзаменационное задание

Экзаменационное задание выполняется студентом индивидуально, по итогам изучения дисциплины или ее части. При этом достижение порогового результата работы над экзаменационным заданием соответствует описанному в п. 3 данного документа этапу освоения соответствующих компетенций на базовом или продвинутом уровне.

Базовый уровень: способность выполнять полученное задание, применяя полученные знание и умения на практике, владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания.

Продвинутый уровень: способность выполнять полученное задание и решать самостоятельно сформированные задачи, применяя полученные знание и умения на

практике. Уверенно владеть соответствующими индикаторами компетенции при выполнении задания, комбинировать их между собой и с индикаторами других компетенций для достижения проектных результатов.

Форма экзаменационного задания выбирается преподавателем и утверждается на заседании кафедры. Экзамен может проходить в следующих формах и с использованием следующих оценочных средств.

Форма	Представление оценочного средства в ФОС
Устная.	Банк контрольных вопросов, соответствующих отдельным темам дисциплины (см. п. 4 настоящего документа). Вопросы формируют экзаменационный билет (см. ниже), состоящий из теоретических вопросов и практических заданий (типовые практические задания представлены ниже). Билеты, включая вопросы и практические задания, формируются преподавателем и утверждаются на заседании кафедры. В них могут быть включены дополнительные контрольные вопросы и задания, не требующие у студентов наличия не формируемых данной дисциплиной компетенций или более высоких этапов сформированности формируемых. Для ответа на каждый вопрос и для решения любого практического задания студент должен находится на требуемом для данной дисциплине уровне сформированности всех соответствующих ей компетенций: каждый вопрос и задание проверяет уровень сформированности всех соответствующих данной дисциплине компетенций.
Письменная.	Оценочное средство полностью соответствует оценочным средствам устной формы задания.

Типовой экзаменационный билет

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1
по дисциплине

«**Большие данные и теория вычислительного эксперимента**»
направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

ВОПРОСЫ:

1. Три уровня обработки данных в Data Lake.
2. Основные этапы вычислительного эксперимента.
3. Типы факторов, использующихся в численном эксперименте и требования к ним.
4. Практическое задание. Разработать структуру колоночной базы данных почты России.

Утверждено: _____ / _____ / «__» _____ 20__г.

Типовые практические задания

1.Разработать структуру колоночной базы данных
2.Создать имитационную модель сети быстрого питания
3.Создать прогноз деятельности предприятия по изготовлению мебели.
4. Оптимизировать ежедневное питание школьной столовой.