

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета Факультета математики,
информационных и авиационных технологий
от «__» _____ 20__ г., протокол №_____
Председатель _____
«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Технологии хранения и обработки больших объемов информации
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Кафедра информационных технологий
Курс	1 - очная форма обучения

Направление (специальность): 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль/специализация): Технология программирования

Форма обучения: очная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: 01.09.2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №_____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	КАФЕДРА	Должность, ученая степень, звание
Шабалин Александр Станиславович	Кафедра информационных технологий	Доцент, Кандидат физико-математических наук

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Технологии хранения и обработки больших объемов информации» является теоретическая и практическая подготовка студентов к работе с большими данными. Знания, полученные в результате освоения дисциплины, помогут при сборе и анализе больших объемов структурированной или неструктурированной информации, при разработке моделей данных и получении новых знаний. Все это необходимо выпускнику, освоившему программу магистратуры, для решения различных задач практической и научно-исследовательской деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

Приобретение студентами знаний о технологиях подготовки, хранения, обработки и анализа больших данных; Применение статистических и математических методов для анализа больших объемов информации; Приобретение практических навыков работы с методами Map Reduce; Приобретение практических навыков ETL.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Технологии хранения и обработки больших объемов информации» относится к числу дисциплин блока Б1.В, предназначенного для студентов, обучающихся по направлению: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

В процессе изучения дисциплины формируются компетенции: ПК-5, ПК-6, ПК-7.

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении таких дисциплин как: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Проектная деятельность, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Современные методы проектирования информационных систем, Администрирование распределенных систем, Преддипломная практика, Разработка мобильных приложений, Методы объектно-ориентированного программирования, Технологическая (проектно-технологическая) практика, Открытые технологии разработки программного обеспечения, Научно-исследовательская работа.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-6 Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств, операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития	<p>знать: причины возникновения тренда больших данных; процессы анализа больших данных; основные подходы к обработке больших массивов данных;</p> <p>уметь:</p>

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности	формулировать алгоритмы; выбирать подходящий инструмент анализа больших данных; выбирать подходящую технологию хранения больших данных. владеть: Современными инструментами работы с большими данными
ПК-5 Способен использовать основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации, испытаний и оценки качества при создании конкурентоспособного программного продукта и программных комплексов, а также способен использовать методы и средства автоматизации, связанные с сопровождением, администрированием и модернизацией программных продуктов и программных комплексов	знать: причины возникновения тренда больших данных; процессы анализа больших данных; основные подходы к обработке больших массивов данных; уметь: формулировать алгоритмы; выбирать подходящий инструмент анализа больших данных; выбирать подходящую технологию хранения больших данных. владеть: Современными инструментами работы с большими данными.
ПК-7 Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений	знать: причины возникновения тренда больших данных; процессы анализа больших данных; основные подходы к обработке больших массивов данных; уметь: формулировать алгоритмы; выбирать подходящий инструмент анализа больших данных; выбирать подходящую технологию хранения больших данных. владеть: Современными инструментами работы с большими данными.

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего): 6 ЗЕТ

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах): 216 часов

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	-	-
Лабораторные работы, практикумы	18	18

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Самостоятельная работа	144	144
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Оценивание реферата, Тестирование	Оценивание реферата, Тестирование
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен
Всего часов по дисциплине	216	216

4.3. Содержание дисциплины. Распределение часов по темам и видам учебной работы

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Технологии хранения и обработки больших данных							
Тема 1.1. Вводный обзор: что такое Big Data и для чего нужен.	18	2	0	0	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.2. Обзор реляционных баз данных.	24	2	0	6	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.3. Библиотек и языка Python для обработки	24	2	0	6	0	16	Тестирование, Оценивание реферата

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
данных							
Тема 1.4. MapReduce : методология и технология распределенных вычислений.	18	2	0	0	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.5. Введение в Hadoop.	18	2	0	0	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.6. Обработка данных в реальном времени.	18	2	0	0	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.7. Массово-параллельная структура - Massive Parallel Processing.	18	2	0	0	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.8. Вычисление дескриптивных статистик для больших объемов данных.	18	2	0	0	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.9. Data Mining и Big Data.	24	2	0	6	0	16	Тестирование, Оценивание реферата
Итого подлежит	180	18	0	18	0	144	

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
изучению							

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Технологии хранения и обработки больших данных

Тема 1.1. Вводный обзор: что такое Big Data и для чего нужен.

Вводный обзор: что такое Big Data и для чего нужен. С каких объемов начинается Big Data. Реляционные и нереляционные базы данных потоки данных

Тема 1.2. Обзор реляционных баз данных.

Обзор реляционных баз данных. SQL-сервер: основные принципы, примеры NoSQL базы данных: обзор, примеры

Тема 1.3. Библиотеки языка Python для обработки данных

Библиотеки языка Python для обработки данных. Pandas, NumPy, Matplotlib, Plotly.

Тема 1.4. MapReduce: методология и технология распределенных вычислений.

MapReduce: методология и технология распределенных вычислений. Этап Map – предварительной обработки. Этап Reduce – свертки результатов Примеры функций.

Тема 1.5. Введение в Hadoop.

Введение в Hadoop. Основные принципы Hadoop. Компоненты Hadoop Работа с нереляционными данными. Примеры использования MapReduce в Hadoop. Настройки Hive и Pig

Тема 1.6. Обработка данных в реальном времени.

Обработка данных в реальном времени. Storm, Spark, Impal

Тема 1.7. Массово-параллельная структура - Massive Parallel Processing.

Массово-параллельная структура - Massive Parallel Processing. Масштабирование реляционных баз данных. Параллельное выполнение запросов к БД. Архитектура Hub and Spoke

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 1.8. Вычисление дескриптивных статистик для больших объемов данных.

Вычисление дескриптивных статистик для больших объемов данных. частоты, средние, стандартные отклонения, медианы, квартили

Тема 1.9. Data Mining и Big Data.

Data Mining и Big Data. Кластеризация, сегментация, алгоритмы к-средних, EM - Expectation-maximization. Иерархическая кластеризация, классификация данных, предиктивный анализ, регрессионные деревья, правила ассоциаций machine learning.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Работа с набором данных

Цели: получение практических навыков работы с библиотеками для работы с данными (предварительного анализа данных) для выгрузки данных из реляционных баз данных средствами языка Python

Содержание: используя программу Jupiter Notebook или его альтернативу, язык программирования Python, библиотеки OS, IO, Pandas, Pandas-Profiling, AutoViz, нужно сделать следующее: 1) загрузить набор данных согласно варианту; 2) получить информацию о наборе данных и данные из набора; 3) обработать пустые значения и дубликаты (при отсутствии таких создать второй набор, в котором удалить и продублировать часть данных и выполнить эту часть задания с ним); 4) провести конструирование признаков набора данных, используя различные способы изменения состава столбцов (сделать не менее 3 разных наборов с разным составом признаков, вставить объяснения, почему появились или были удалены признаки); 5) сгенерировать новый набор данных, часть данных в котором будет из первого набора, и выполнить все возможные операции объединения данных и заполнения наборов данными с учётом другого набора; 6) выполнить не менее 5 различных операций группировки и агрегации(использовать разные методы); 7) придумать новые признаки в наборе (не менее 3); 8) в одном из новых наборов данных создать составной индекс; 9) найти категориальные признаки и произвести их кодирование (не менее чем 2 способами); 10) получить статистический данных о наборе; 11) построить по одному из полей исходного набора гистограмму, диаграммы рассеивания, диаграмму «ящичков с усиками», используя библиотеку Pandas; 12) построить интерактивный отчёт, используя библиотеку Pandas-Profiling; 13) построить графики по прогнозируемому параметру, используя библиотеку AutoViz.

Результаты: Отчёт по лабораторной работе должен содержать: 1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант. 2. Описание набора данных. 3. Протокол выполнения работы со всеми задачам. 4. Выводы. 5. Код.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7120>

Регрессионные модели

Цели: Получение практических навыков построения и использования регрессионных моделей на языке Python с использованием библиотек Scikit-Learn и StatsModels.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Содержание: Используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеки Scikit-Learn, StatsModels, NumPy, Matplotlib и др. выполнить следующие задания: Парная регрессия: построить две реализации парной линейной регрессионной модели на базе 2 библиотек Scikit-Learn, StatsModels, сравнить и интерпретировать полученные результаты, входные данные рассчитать согласно варианту в таблице. Множественная регрессия: для своего варианта провести регрессионное моделирование (построить множественную регрессионную модель, ссылка для скачки данных на странице в разделе Data tables, выбрать не менее 50 строк): о выбрать выходную прогнозируемую переменную, о построить регрессионную модель со значимыми параметрами (оценить корреляции между факторам, последовательно добавлять факторы и сравнивать качество получаемых моделей, подобрать вид функции (визуальный анализ), оценить адекватность модели по статистическим показателям, каждый из этапов прокомментировать в отчете), о интерпретируете результаты моделирования (что значит полученная формула, какие переменные вносят больший вклад, что будет при изменении независимых переменных с зависимой), о прогнозировать новые значения с помощью построенной модели.

Результаты: Отчёт по лабораторной работе должен содержать: 1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант. 2. Описание полученных регрессионных моделей. 3. Протокол построения и использования регрессионных моделей. 4. Сравнительный анализ моделей по первой задаче. 5. Интерпретация результатов по второй задаче. 6. Код.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7120>

Рекомендательные системы

Цели: получение практических навыков построения рекомендательных систем на языке Python с использованием библиотеки Surprise

Содержание: Используя программу Jupiter Notebook, язык программирования Python, библиотеку Surprise и др.: 1) загрузить набор данных согласно варианту, преобразовать данные в случае необходимости в соответствующий вид, 2) использовать метод согласно варианту для получения рекомендаций (прогнозных рейтингов), 3) получить значения оценок модели прогноза и интерпретировать результат, 4) вывести запрашиваемый в варианте результат (написать функцию с соответствующими входными параметрами и выводом, привести в отчёте 3 результата вызова функции с разными параметрами).

Результаты: Отчёт по лабораторной работе должен содержать: 1. Фамилию и номер группы учащегося, задание, вариант. 2. Описание полученного набора данных. 3. Полное описание метода из варианта (алгоритм/формулы, выдаваемые значения, их интерпретация). 4. Пример вычислений (в ручную пошагово) по данным и методу из варианта (обязательно). 5. Скриншоты выполнения программы. 6. Интерпретация результатов (объяснение на конкретных данных) 7. Код с комментариями.

Ссылка: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7120>

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Темы рефератов

Тема 1. Влияние технологий Big Data на современный бизнес: возможности и вызовы

Тема 2. Сравнительный анализ реляционных и NoSQL баз данных в контексте обработки больших данных

Тема 3. Использование библиотек Python для анализа и визуализации больших данных: практический подход

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Тема 4. MapReduce как парадигма распределенных вычислений: принципы работы и области применения

Тема 5. Экосистема Hadoop: ключевые компоненты и их роль в обработке больших данных

Тема 6. Технологии потоковой обработки данных: сравнительный анализ Apache Kafka, Apache Flink и Apache Storm

Тема 7. Массово-параллельная обработка данных: архитектурные решения и примеры реализации

Тема 8. Методы и алгоритмы вычисления дескриптивных статистик для сверхбольших объемов данных

Тема 9. Применение методов Data Mining в контексте Big Data: возможности и ограничения

Тема 10. Этические аспекты использования технологий Big Data: проблемы конфиденциальности и безопасности данных

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Технологии BigData: дать определение для BigData, назначение BigData, история появления и основные принципы BigData. Достоинства и недостатки BigData.
2. Технологии управления знаниями, визуализации знаний и интеллектуальные карты. Дать определение понятиям, назначение технологии, привести примеры программного обеспечения для визуализации знаний и построения интеллектуальных карт.
3. В чем заключаются основные принципы реляционной модели данных?
4. Данные, информация, знания, модели. Наука о данных.
5. Опишите ключевые отличия реляционных баз данных от нереляционных (NoSQL) баз данных.
6. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные библиотеки Python для обработки данных.
7. Опишите возможности и преимущества библиотеки Pandas для анализа данных.
8. Объясните принцип работы парадигмы MapReduce и ее основные этапы.
9. Приведите пример задачи, которую эффективно решать с помощью MapReduce, и опишите ее решение.
10. Что такое Hadoop и какие основные компоненты входят в его экосистему?
11. Какие технологии и инструменты используются для обработки данных в реальном времени?
12. Объясните концепцию массово-параллельной обработки данных и ее преимущества.
13. Приведите примеры систем, использующих массово-параллельную обработку, и опишите их особенности.
14. Какие методы и подходы используются для вычисления дескриптивных статистик в контексте Big Data?
15. Опишите особенности и проблемы вычисления медианы и моды для больших объемов данных.
16. В чем заключаются основные отличия и сходства между Data Mining и анализом Big Data?
17. Опишите несколько алгоритмов Data Mining, которые эффективно применяются к большим данным, и их особенности в этом контексте.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

По каждой форме обучения: очная/заочная/очно-заочная заполняется отдельная таблица

Форма обучения: очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Раздел 1. Технологии хранения и обработки больших данных			
Тема 1.1. Вводный обзор: что такое Big Data и для чего нужен.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.2. Обзор реляционных баз данных.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.3. Библиотеки языка Python для обработки данных	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.4. MapReduce: методология и технология распределенных вычислений.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.5. Введение в Hadoop.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.6. Обработка данных в реальном времени.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.7. Массово-параллельная структура - Massive Parallel Processing.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др).	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
Тема 1.8. Вычисление дескриптивных статистик для больших объемов данных.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата
Тема 1.9. Data Mining и Big Data.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.	16	Вопросы к экзамену, Тестирование, Оценивание реферата

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы основная

1. Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О. И. Жуковский ; О. И. Жуковский. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. - 130 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72106.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 978-5-4332-0158-3. / .— ISBN 0_142863

2. Воронова, Л. И. Machine Learning: регрессионные методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Л. И. Воронова, В. И. Воронов ; Л. И. Воронова, В. И. Воронов. - Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. - 82 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Гарантированный срок размещения в ЭБС до 26.02.2024 (автопродлонгация). - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/81325.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_146634

дополнительная

1. Федин, Ф. О. Анализ данных : учебное пособие. Ч. 1 : Подготовка данных к анализу / Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин ; Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. - 204 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/26444.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_402189

2. Федин, Ф. О. Анализ данных : учебное пособие. Ч. 2 : Инструменты Data Mining / Ф. О. Федин, Ф.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

Ф. Федин ; Ф. О. Федин, Ф. Ф. Федин. - Москва : Московский городской педагогический университет, 2012. - 308 с. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - Текст. - Весь срок охраны авторского права. - электронный. - Электрон. дан. (1 файл). - URL: <http://www.iprbookshop.ru/26445.html>. - Режим доступа: ЭБС IPR BOOKS; для авторизир. пользователей. - ISBN 2227-8397. / .— ISBN 0_402190

учебно-методическая

1. Головин В. А. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технологии хранения и обработки больших объемов данных» для магистратуры по направлениям 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и 02.04.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» всех форм обучения / В. А. Головин ; УлГУ, Фак. математики, информ. и авиац. технологий. - 2019. - Загл. с экрана. - Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 909 КБ). - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7120>. - Режим доступа: ЭБС УлГУ. - Текст : электронный. / .— ISBN 0_40663.

б) Программное обеспечение

- Операционная система "Альт образование"
- Офисный пакет "Мой офис"

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций (*выбрать необходимое*)

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для представления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе:

- Мультимедийное оборудование: компьютер/ноутбук, экран, проектор/телевизор
- Компьютерная техника

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет Ф – Рабочая программа дисциплины	Форма	
--	-------	--

ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик	Доцент Кандидат физико-математических наук	Шабалин Александр Станиславович
	Должность, ученая степень, звание	ФИО