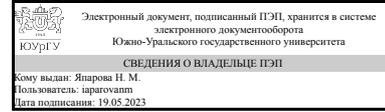


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



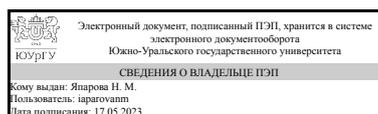
Н. М. Япарова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П2.20 Алгоритмы обработки больших данных в экономико-математическом моделировании**  
**для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Обработка данных и методы искусственного интеллекта  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математическое обеспечение информационных технологий

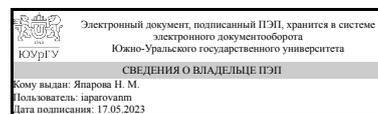
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



Н. М. Япарова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование навыков работы с анализом данных как процессом. Изучение основных структур и форм хранения данных.

## Краткое содержание дисциплины

изучение технологии хранения, обработки и анализа больших данных, обеспечение сознательное и прочное овладение обучающимися теоретических основ современных информационных технологий получения, хранения, обработки, анализа и визуализации больших объемов данных, систематизирование знания в данной области;

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать методики проектирования программного обеспечения	Знает: современные компьютерные технологии и пакеты программ, используемые для получения, хранения, переработки данных при моделировании экономических процессов Умеет: разрабатывать алгоритмы с использованием компьютерных технологий, пакеты программ для обработки данных Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения, позволяющего получать, хранить, обрабатывать и преобразовывать данные при решении задач профессиональной деятельности
ПК-4 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию исходной информации, разрабатывать алгоритмическое обеспечение, компоненты программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знает: основы анализа данных, методы и инструменты получения и приобретения больших данных, технологии, методы и инструментальные средства обработки больших данных, связанных с экономическими системами Умеет: пользоваться методами оценки эффективности систем обработки больших данных экономических процессов, пользоваться методами и инструментами получения, хранения, передачи, обработки больших данных Имеет практический опыт: сбора, обработки и интерпретации данных экономических процессов, преобразования и обработки больших данных, разработки методов реализации различных режимов обработки больших данных

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Структуры и алгоритмы обработки данных, Основы Веб-дизайна, Базы данных,	Имитационное моделирование, Программирование на языке Java, Компьютерное моделирование,

Пакеты прикладных программ в анализе данных	Операционные системы семейства Unix/Linux, Машинно-ориентированные языки, Программная инженерия, Архитектура ЭВМ, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)
---	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Структуры и алгоритмы обработки данных	Знает: базовые структуры данных и основные алгоритмы их обработки Умеет: выбирать оптимальные алгоритмы для решения типовых задач предметной области и осуществлять их программную реализацию Имеет практический опыт: применение наиболее распространенных алгоритмов для решения задач с использованием сложных структур данных
Пакеты прикладных программ в анализе данных	Знает: методы и средства проектирования программного обеспечения с применением пакетов прикладных программ для анализа данных Умеет: Имеет практический опыт:
Базы данных	Знает: архитектуру современных СУБД и их основные характеристики, методы и средства проектирования баз данных с учетом заданных критериев Умеет: анализировать поставленную задачу с целью выявления основных свойств и структуры базы данных и интерфейсов доступа в ней Имеет практический опыт: разработки структуры базы данных и пользовательского интерфейса в соответствии с поставленной задачей
Основы Веб-дизайна	Знает: Умеет: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности; использовать для решения задач современные информационные технологии Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72

<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75
Подготовка к практическим занятиям	18	18
Подготовка к зачету	17,75	17,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы интеллектуального анализа данных	16	8	8	0
2	Технологии Big Data	16	8	8	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятия данных, информации и знаний.	2
2	1	Технологии сбора и хранения данных.	2
3,4	1	Методы и технологии интеллектуального анализа данных	4
5	2	Большие данные (Big Data). Терминология. Характеристики технологии. Принцип четырех V. Структурированные и неструктурированные данные. Области применения. Методы анализа Big Data. Жизненный цикл Big Data.	2
6,7	2	Средства массово-параллельной обработки неструктурированных данных. Технология нереляционных баз данных (NoSQL). Постреляционные хранилища данных. Технология MapReduce как модель параллельного программирования. Фазы обработки информации.	4
8	2	Перспективы развития технологий Big Data. Наука о данных (Data Science). Профиль специалиста по аналитике больших данных (Data Scientist).	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Информация и данные. Термины анализа данных: объекты и атрибуты, переменные и данные. Шкалы, виды шкал. Классификация видов данных. Метаданные. Основы многомерного представления данных. Многомерный куб (гиперкуб, OLAP-куб). Операции с многомерными данными. Контрольная точка №1	4
3,4	1	Предварительный анализ и консолидация данных. Подготовка данных для анализа. Обобщенная схема процесса консолидации. Процесс выгрузки данных в специализированное хранилище (ETL-процесс). Структура и процедуры процесса переноса данных. Банки данных. Хранилища данных. Архитектуры хранилищ данных. Виртуальные и облачные хранилища данных. Центры обработки данных. Сети хранения данных. Безопасность	4

		инфраструктуры хранения данных. Управление информационной инфраструктурой. Контрольная точка №2	
5	2	Большие данные (Big Data). Терминология. Характеристики технологии. Принцип четырех V. Структурированные и неструктурированные данные. Области применения. Контрольная точка №3	2
6,7	2	Методы анализа Big Data. Жизненный цикл Big Data.	4
8	2	Проект Hadoop как фреймворк для высокопроизводительной аналитики. Программные каркасы и библиотеки. Apache Hadoop. Отказоустойчивая распределенная файловая система HDFS (Hadoop Distributed File System). Инструменты Python, R, RHadoop, Hive, Pig, HBase. Библиотека Mahout. Контрольная точка №4	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Перспективные Технологии Big Data» для студентов очной формы обучения по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» / Сост. доцент каф. ИТиКС Машенко Е.Н. – Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. – 50 с.	5	18
Подготовка к зачету	Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Перспективные Технологии Big Data» для студентов очной формы обучения по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» / Сост. доцент каф. ИТиКС Машенко Е.Н. – Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. – 50 с.	5	17,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий	Контрольная	3	5	5 - выставляется обучающемуся, если он	зачет

		контроль	точка №1		<p>владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.</p> <p>4 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 - выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов.</p> <p>2 - выставляется обучающемуся, если он допускает ошибки по существу вопросов.</p> <p>1 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями.</p> <p>0 - выставляется обучающемуся, если он не владеет знаниями.</p> <p>Контрольная точка проверяется во вне аудиторное время.</p>		
2	5	Текущий контроль	Контрольная точка №2	3	5	<p>5 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.</p> <p>4 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах);</p>	зачет

					<p>самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 - выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов.</p> <p>2 - выставляется обучающемуся, если он допускает ошибки по существу вопросов.</p> <p>1 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями.</p> <p>0 - выставляется обучающемуся, если он не владеет знаниями.</p> <p>Контрольная точка проверяется во вне аудиторное время.</p>		
3	5	Текущий контроль	Контрольная точка №3	3	5	<p>5 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.</p> <p>4 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 - выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов.</p> <p>2 - выставляется обучающемуся, если он допускает ошибки по существу вопросов.</p> <p>1 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями.</p> <p>0 - выставляется обучающемуся, если он не владеет знаниями.</p> <p>Контрольная точка проверяется во вне</p>	зачет

						аудиторное время.	
4	5	Текущий контроль	Контрольная точка №4	3	5	<p>5 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.</p> <p>4 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 - выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов.</p> <p>2 - выставляется обучающемуся, если он допускает ошибки по существу вопросов.</p> <p>1 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями.</p> <p>0 - выставляется обучающемуся, если он не владеет знаниями.</p> <p>Контрольная точка проверяется во вне аудиторное время.</p>	зачет
5	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>5 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы.</p> <p>4 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются</p>	зачет

					<p>пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах.</p> <p>3 - выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов.</p> <p>2 - выставляется обучающемуся, если он допускает ошибки по существу вопросов.</p> <p>1 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями.</p> <p>0 - выставляется обучающемуся, если он не владеет знаниями.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Собеседование	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: современные компьютерные технологии и пакеты программ, используемые для получения, хранения, переработки данных при моделировании экономических процессов	+				+
ПК-1	Умеет: разрабатывать алгоритмы с использованием компьютерных технологий, пакеты программ для обработки данных	+				+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки программного обеспечения, позволяющего получать, хранить, обрабатывать и преобразовывать данные при решении задач профессиональной деятельности		+			+
ПК-4	Знает: основы анализа данных, методы и инструменты получения и приобретения больших данных, технологии, методы и инструментальные средства обработки больших данных, связанных с экономическими системами			+		+
ПК-4	Умеет: пользоваться методами оценки эффективности систем обработки больших данных экономических процессов, пользоваться методами и инструментами получения, хранения, передачи, обработки больших данных				+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: сбора, обработки и интерпретации данных экономических процессов, преобразования и обработки больших данных, разработки методов реализации различных режимов обработки больших данных					+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

### а) основная литература:

1. Советов, Б. Я. Базы данных : теория и практика [Текст] учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычисл. техника" и "Информ. системы" Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд. - М.: Юрайт, 2012. - 462, [1] с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Data and Knowledge Engineering [Текст] науч. журн. журнал. - Amsterdam: North-Holland, Elsevier Science Publishers, 1989-

### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Перспективные Технологии Big Data» для студентов очной формы обучения по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» / Сост. доцент каф. ИТиКС Мащенко Е.Н. – Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. – 50 с.

### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Перспективные Технологии Big Data» для студентов очной формы обучения по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» / Сост. доцент каф. ИТиКС Мащенко Е.Н. – Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. – 50 с.

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Microsoft Imagine Premium (Windows Client, Windows Server, Visual Studio Professional, Visual Studio Premium, Windows Embedded, Visio, Project, OneNote, SQL Server, BizTalk Server, SharePoint Server)(04.08.2019)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	486 (3)	Компьютер, проектор
Практические занятия и семинары	486 (3)	Компьютеры

