ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Директор института Высшая школа электроники и компьютерных наук ___



А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П3.15 Большие данные в управлении многосвязными объектами **для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника **уровень** Бакалавриат

профиль подготовки Обработка данных и методы искусственного интеллекта **форма обучения** очная

кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

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.

электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота ПОУРГУ (Ожно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Япарова Н. М. Пользователь: Дараго чалт Дата подписания: 21.10.2021

Н. М. Япарова

Разработчик программы, д.техн.н., доц., профессор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота (Ожно-Уральского госудиретвенного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Япарова Н. М. Пользовитель: іврагочалы [дата подписания: 21.10.2021

Н. М. Япарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы д.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе эмектронного документоборога (ОЖРГУ)

СВЕДЕНИЯ О ВПАДЕЛЬЦЕ ПЭП

Кому выдан: Япарова Н. М. Подхователь: дарагователь зарагователь: дарагователь: дарагователь: дарагователь: дарагователь: дарагователь: дарагователь: дарагователь

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	Планируемые результаты
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
ОП ВО (компетенции) ПК-3 Способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научную, техническую информацию для разработки и модернизации алгоритмического и информационного обеспечения систем с учетом современных тенденций развития электроники,	обучения по дисциплине Знает: основы методов управления сложными динамическими объектами, их особенности применения и реализации; основные тенденции развития и совершенствования технических и программных средств, применяемых при разработке новых видов систем управления Умеет: применять соответствующий математический аппарат, программные и аппаратные средства для анализа динамических свойств и характеристик сложных объектов исследования; новые методы и средства проектирования систем, обеспечивающие повышение их эффективности и технических
современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий	характеристик Имеет практический опыт: владения методами теоретического и компьютеризированного анализа свойств и характеристик сложных динамических объектов (в том числе при решении конкретных задач) и практическими навыками применения новых программных средств и информационных технологий при разработке или совершенствовании систем управления

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Машинное обучение и анализ данных, Аналитика информационных систем, Практикум по виду профессиональной деятельности, Методы искусственного интеллекта, Методы оптимизации и теория управления, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-	Не предусмотрены

(A)	
исследовательской работы) (4 семестр)	

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

Дисциплина	Требования
Дисциплина	-
	Знает: основы теории принятия решений в
	процессах эксплуатации сложных технических и
	информационных систем,, основы теории
	управления в системах мониторинга и анализа
	промышленных технологий и научно-
	технического сопровождения принятия решений,
	базовые принципы разработки и интеграции ПО,
	основы теории принятия решений в процессах
	эксплуатации сложных технических и
	информационных систем, основы теории
A via mymyyra wysh am rayyyrayyy yy ayramar	управления, основные подходы к анализу
Аналитика информационных систем	информации в системах мониторинга
	промышленных технологий, основные принципы
	научно-технического сопровождения принятия решений, базовые принципы разработки и
	решении, оазовые принципы разраоотки и интеграции ПО Умеет: Имеет практический
	опыт: владения инструментами оперативной аналитической обработки информации и
	поддержки принятия решений, разработки и
	адаптации компонент ПО, владения
	инструментами оперативной аналитической
	обработки информации и поддержки принятия
	решений, разработки и адаптации компонент ПО
	Знает: основные подходы к планированию и
	управлению научно-исследовательской и
	опытно-конструкторской работами, методы
	проектирования моделей с использованием
	современных методов искусственного интеллекта и обработки данных Умеет:
	формировать систему рабочих гипотез
	1 1 1
	(постулатов) модели и строить содержательную
	модель исследуемого процесса, явления, объекта;
	уметь применять процедуру агрегирования при
	разработке сложных моделей, проводить оценку
Практикум по виду профессиональной	научной и практической значимости результатов научных исследований; использовать
деятельности	достижения смежных наук в своих
	исследованиях Имеет практический опыт:
	построения математических моделей в сфере
	профессиональной деятельности; построения
	алгоритмов решения формализованных
	практических задач; использования
	современного прикладного программного
	обеспечения при исследовании математических
	моделей; оформления результатов научно-
	моделей, оформления результатов научно- исследовательской работы, применения
	современных информационных технологий при
	проведении научных исследований; создания
	проведении научных исследовании, создания

	научного текста с учетом его формальных и содержательных характеристик по результатам
	самостоятельного исследования; выступления с
	докладом о результатах проведенной научно-
	исследовательской работы
	Знает: области применения основных моделей и
	методов построения искусственного интеллекта,
	базовые принципы сбора информации для
	обработки и анализа при помощи методов
	искусственного интеллекта с учетом
	современных тенденций развития электроники,
годы искусственного интеллекта	измерительной и вычислительной техники и
	информационных технологий Умеет: строить
	модели искусственного интеллекта для решения
	проектных задач, декомпозировать задачи на
	подзадачи и решать их с помощью методов
	искусственного интеллекта, интерпретировать
	полученные результаты, модернизировать и
Методы искусственного интеллекта	адаптировать стандартные методы
	искусственного интеллекта с учетом
	современных тенденций развития электроники,
	измерительной и вычислительной техники и
	информационных технологий Имеет
	практический опыт: навыками применения
	стандартов оформления технических заданий
	при решении задач с использованием методов
	искусственного интеллекта, разработки и модернизации методов искусственного
	интеллекта с учетом современных тенденций
	развития электроники, измерительной и
	вычислительной техники и информационных
	технологий
	Знает: основные типы задач оптимизации и
	методы их решения, основные методы обработки
	и интерпретации данных современных научных
	исследований в области оптимизации, области
	применения методов теории управления, знать
	современные концепции и методы решения задач
	теории управления Умеет: применять методы
	оптимизации для решения прикладных задач;
	реализовать метод оптимизации для
	поставленной прикладной задачи с
	использованием современного прикладного
Методы оптимизации и теория управления	программного обеспечения; содержательно
The result of the second of th	интерпретировать полученные результаты,
	делать выводы и практические рекомендации;,
	исследовать математические модели и
	использовать методы теории управления для
	решения поставленных задач, использовать современные концепции теории игр и теории
	управления при моделировании и анализе
	сложных систем Имеет практический опыт:
	решения экстремальных задач с использованием
	современного математического аппарата и
	прикладного программного обеспечения;
	применения известных методов оптимизации для
	применения известных методов оптимизации для

	решения поставленной задачи, использования
	основ теории управления и оптимизации для
	решения соответствующих задач
	Знает: базовые принципы сбора информации для
лебная практика, научно-исследовательская бота (получение первичных навыков научно-	обработки и анализа при помощи методов
	машинного обучения с учетом современных
	тенденций развития электроники, измерительной
	и вычислительной техники и информационных
	технологий Умеет: модернизировать и
	адаптировать стандартные методы машинного
Машинное обучение и анализ данных	обучения с учетом современных тенденций
	развития электроники, измерительной и
ебная практика, научно-исследовательская бота (получение первичных навыков научно-	вычислительной техники и информационных
	технологий Имеет практический опыт:
чебная практика, научно-исследовательская ыбота (получение первичных навыков научно-	разработки и модернизации методов машинного
	обучения с учетом современных тенденций
	развития электроники, измерительной и
	вычислительной техники и информационных технологий
	Знает: основные научные направления и современные достижения в сфере своей
	профессиональной деятельности, современное
	состояние и перспективы научных исследований
	по выбранной теме; базовые алгоритмы
	обработки информации, методы компьютерной
	обработки вычислительных задач, способы
	современного представления знаний с помощью
	информационных технологий, основные
	методы, способы и средства получения,
	хранения, переработки информации; основные
	этапы в технологии построения математических
	моделей; основные математические методы,
	используемые при исследовании математических
	моделей; методы самоконтроля, используемые
чебная практика, научно-исследовательская	при построении математических моделей;
	требования к оформлению результатов научных
	исследований Умеет: составлять обзоров
	литературы по выбранной теме исследований,
	работать с печатными и электронными
	информационными ресурсами; излагать
	полученные научные результаты, готовить
	научно-технические отчеты и научные статьи к
	публикации, использовать современные
	информационные технологии, технику,
	прикладные программные средства при решении
	задач профессиональной деятельности;
	использовать для решения коммуникативных
	задач современные технические средства и
	информационные технологии Имеет
	практический опыт: применения математических
	методов при построении моделей объектов
	профессиональной деятельности с
	использованием современных информационных
	технологий; владения навыками работы с
	THO THOU IS ANY THE CALL THE C
	программными продуктами и информационными ресурсами, осуществления библиографической

работы и решения научно-исследовательских
задач с привлечением современных
информационных технологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 40,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	31,75	31,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическим занятиям	14	14
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

$N_{\underline{0}}$	Havy to you poyy a poor of or a your poyy	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
Наименование разделов дисциплины раздела		Всего	Л	П3	ЛР
1	Основы интеллектуального анализа данных	16	6	10	0
2	Технологии Big Data	20	6	14	0

5.1. Лекции

№	<u>№</u>	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
лскции	раздела		часов
1	1	Понятия данных, информации и знаний.	2
2	1	Технологии сбора и хранения данных.	2
3	1	Методы и технологии интеллектуального анализа данных	2
4	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
5	2	Средства массово-параллельной обработки неструктурированных данных. Технология нереляционных баз данных (NoSQL). Постреляционные хранилища данных. Технология MapReduce как модель параллельного программирования. Фазы обработки информации.	2
6	2	Перспективы развития технологий Big Data. Наука о данных (Data Science).	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во часов
1-3		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	6
4,5	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 инфраструктуры хранения данных. Управление информационной инфраструктурой. Контрольная точка №2	4
6-8	2	Большие данные (Big Data). Терминология. Характеристики технологии. Принцип четырех V. Структурированные и неструктурированные данные. Области применения. Контрольная точка №3	6
9-11	2	Методы анализа Big Data. Жизненный цикл Big Data.	6
12	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 Мащенко Е.Н. — Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. — 50 с.	8	14	
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	8	17,75	

Мащенко Е.Н. – Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. – 50 с.		
---	--	--

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная точка №1	3	5	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 и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинноследственные связи; четко формирует ответы. 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. 3 - выставляется обучающемуся, если он владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов. 2 - выставляется обучающемуся, если он допускает ошибки по существу вопросов. 1 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями. 0 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями. Контрольная точка проверяется во вне аудиторное время.	зачет
2	8	Текущий контроль	Контрольная точка №2	3	5	5 - выставляется обучающемуся, если он владеет знаниями предмета в полном объеме	зачет

					1	1	ı
						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.	
						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.	
						3 - выставляется обучающемуся, если он	
						владеет основным объемом знаний по	
						дисциплине; проявляет затруднения в	
						самостоятельных ответах, оперирует	
						неточными формулировками; в процессе	
						ответов.	
						2 - выставляется обучающемуся, если он	
						допускает ошибки по существу вопросов.	
						1 - выставляется обучающемуся, если он	
						владеет поверхностными знаниями.	
						0 - выставляется обучающемуся, если он не	
						владеет знаниями.	
						Контрольная точка проверяется во вне	
						аудиторное время.	
						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,	
3	8	Текущий	Контрольная	3	5	конкретизировать и систематизировать	зачет
	J	контроль	точка №3			изученный материал, выделять в нем	Ju 101
						главное: устанавливать причинно-	
						следственные связи; четко формирует	
						ответы.	
						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	

			ı				1
						вопросах дает полноценные ответы на	
						вопросы; не всегда выделяет наиболее	
						существенное, не допускает вместе с тем	
						серьезных ошибок в ответах.	
						3 - выставляется обучающемуся, если он	
						владеет основным объемом знаний по	
						дисциплине; проявляет затруднения в	
						самостоятельных ответах, оперирует	
						неточными формулировками; в процессе	
						ответов.	
						2 - выставляется обучающемуся, если он	
						допускает ошибки по существу вопросов.	
						1 - выставляется обучающемуся, если он	
						владеет поверхностными знаниями.	
						0 - выставляется обучающемуся, если он не	
						владеет знаниями.	
						Контрольная точка проверяется во вне	
						аудиторное время.	
						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.	
						4 - выставляется обучающемуся, если он	
						владеет знаниями дисциплины почти в	
						полном объеме программы (имеются	
			T.C.			пробелы знаний только в некоторых,	
4	8	Текущий	Контрольная	3	5	особенно сложных разделах);	зачет
		контроль	точка №4			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.	
						3 - выставляется обучающемуся, если он	
						владеет основным объемом знаний по	
						дисциплине; проявляет затруднения в	
						самостоятельных ответах, оперирует	
						неточными формулировками; в процессе	
						ответов.	
						2 - выставляется обучающемуся, если он	
						допускает ошибки по существу вопросов.	
						1 - выставляется обучающемуся, если он	
						владеет поверхностными знаниями.	
						0 - выставляется обучающемуся, если он не	
						Владеет знаниями.	
						Контрольная точка проверяется во вне	
						аудиторное время.	

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. Оценочные материалы

Var evamayyyyy	Danyer many y officery of			№ KN		
Компетенции	Результаты обучения					
ПК-3	Знает: основы методов управления сложными динамическими объектами, их особенности применения и реализации; основные тенденции развития и совершенствования технических и программных средств, применяемых при разработке новых видов систем управления	+		+	+	
ПК-3	Умеет: применять соответствующий математический аппарат, программные и аппаратные средства для анализа динамических свойств и характеристик сложных объектов исследования; новые методы и средства проектирования систем, обеспечивающие повышение их эффективности и технических характеристик	-	+	+	+	

ПК-3	Имеет практический опыт: владения методами теоретического и компьютеризированного анализа свойств и характеристик сложных динамических объектов (в том числе при решении конкретных задач) и практическими навыками применения новых программных средств и информационных технологий при разработке или совершенствовании систем управления		7	+	+	
------	---	--	---	---	---	--

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
 - 1. Крамер, Д. Математическая обработка данных в социальных науках : современные методы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению и специальностям психологии Д. Крамер ; пер. с англ. И. В. Тимофеева, Я. И. Киселевой ; науч. ред. О. В. Митина. М.: Академия, 2007. 287, [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 ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
1	486 (3)	Компьютеры
Лекции	486 (3)	Компьютер, проектор