

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



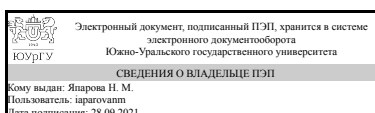
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.17 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

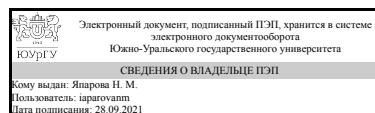
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Н. М. Япарова

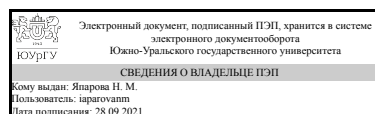
Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

СОГЛАСОВАНО

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



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-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, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий	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 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
Практикум по виду профессиональной деятельности, Методы искусственного интеллекта, Аналитика информационных систем, Теория дискретных устройств, Машинное обучение и анализ данных, Методы оптимизации, Учебная практика, научно-исследовательская	Не предусмотрены

работа (получение первичных навыков научно-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
Практикум по виду профессиональной деятельности	<p>Знает: методы проектирования моделей с использованием современных методов искусственного интеллекта и обработки данных, основные подходы к планированию и управлению научно-исследовательской и опытно-конструкторской работами</p> <p>Умеет: проводить оценку научной и практической значимости результатов научных исследований; использовать достижения смежных наук в своих исследованиях, формировать систему рабочих гипотез (постулатов) модели и строить содержательную модель исследуемого процесса, явления, объекта; уметь применять процедуру агрегирования при разработке сложных моделей</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных информационных технологий при проведении научных исследований; создания научного текста с учетом его формальных и содержательных характеристик по результатам самостоятельного исследования; выступления с докладом о результатах проведенной научно-исследовательской работы, 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-исследовательской работы</p>
Методы искусственного интеллекта	<p>Знает: базовые принципы сбора информации для обработки и анализа при помощи методов искусственного интеллекта с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий, области применения основных моделей и методов построения искусственного интеллекта</p> <p>Умеет: модернизировать и адаптировать стандартные методы искусственного интеллекта с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий, строить модели искусственного интеллекта для решения проектных задач, декомпозировать задачи на подзадачи и решать их с помощью методов искусственного интеллекта, интерпретировать</p>

	<p>полученные результаты Имеет практический опыт: разработки и модернизации методов искусственного интеллекта с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий, навыками применения стандартов оформления технических заданий при решении задач с использованием методов искусственного интеллекта</p>
<p>Машинное обучение и анализ данных</p>	<p>Знает: базовые принципы сбора информации для 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 обучения с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий Имеет практический опыт: разработки и модернизации методов машинного обучения с учетом современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники и информационных технологий</p>
<p>Теория дискретных устройств</p>	<p>Знает: теорию абстрактного и структурного синтеза комбинационных и конечных автоматов; основы теории алгоритмов и элементы дискретных микропроцессорных устройств Умеет: составлять структурные формулы дискретных устройств автоматизированных систем, осуществлять их преобразование; применять полученные знания для выделения подсистем; описания требований к системам и подсистемам Имеет практический опыт: исследования функционирования специализированных дискретных устройств автоматизированных систем; анализа, синтеза и оптимизации структуры дискретных устройств с использованием стандартов технических заданий</p>
<p>Методы оптимизации</p>	<p>Знает: основные типы задач оптимизации и методы их решения, основные методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований в области оптимизации Умеет: применять методы оптимизации для решения прикладных задач; реализовать метод оптимизации для поставленной прикладной задачи с использованием современного прикладного программного обеспечения; содержательно интерпретировать полученные результаты, делать выводы и практические рекомендации Имеет практический опыт: решения экстремальных задач с использованием современного математического аппарата и прикладного программного обеспечения;</p>

	<p>применения известных методов оптимизации для решения поставленной задачи</p>
<p>Аналитика информационных систем</p>	<p>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 управления, основные подходы к анализу информации в системах мониторинга промышленных технологий, основные принципы научно-технического сопровождения принятия решений, базовые принципы разработки 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</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p>	<p>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 при построении математических моделей; требования к оформлению результатов научных исследований Умеет: составлять обзоры 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</p>

	методов при построении моделей объектов профессиональной деятельности с использованием современных информационных технологий; владения навыками работы с 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 трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 66,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60	
Лекции (Л)	36	36	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	41,75	41,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к практическим занятиям	24	24	
Подготовка к зачету	17,75	17,75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
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	26	16	10	0
2	Технологии Big Data	34	20	14	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Понятия данных, информации и знаний.	4
3-5	1	Технологии сбора и хранения данных.	6
6-8	1	Методы и технологии интеллектуального анализа данных	6
9,10	2	Большие данные (Big Data). Терминология. Характеристики технологии. Принцип четырех V. Структурированные и неструктурированные данные.	4

		Области применения	
11,12	2	Методы анализа Big Data. Жизненный цикл Big Data.	4
13,14	2	Средства массово-параллельной обработки неструктурированных данных. Технология нереляционных баз данных (NoSQL). Постреляционные хранилища данных.	4
15,16	2	Технология MapReduce как модель параллельного программирования. Фазы обработки информации.	4
17,18	2	Перспективы развития технологий Big Data. Наука о данных (Data Science). Профиль специалиста по аналитике больших данных (Data Scientist).	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	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	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	8	24

	инженерия» / Сост. доцент каф. ИТиКС Мащенко Е.Н. – Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. – 50 с.		
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 Мащенко Е.Н. – Севастополь: Изд-во СГУ, 2019. – 50 с.	8	17,75

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)

№ КМ	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Контрольная точка №1	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</p>	зачет

						допускает ошибки по существу вопросов. 1 - выставляется обучающемуся, если он владеет поверхностными знаниями. 0 - выставляется обучающемуся, если он не владеет знаниями.	
2	8	Текущий контроль	Контрольная точка №2	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, 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.	зачет
3	8	Текущий контроль	Контрольная точка №3	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, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; четко формирует ответы. 4 - выставляется обучающемуся, если он	зачет

					<p>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>		
4	8	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</p>	зачет

						владеет знаниями.	
5	8	Промежуточная аттестация	Зачет	8	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>	зачет

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

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
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				+	+

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. Network magazine [Текст] науч.-техн. журн. журнал. - New York: CMP Media, 2003-
2. 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:

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:

2. 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
Лекции	486 (3)	Компьютер, проектор
Практические занятия и семинары	486 (3)	Компьютеры