

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»



УТВЕРЖДЕНА

[Signature]

Приказ №

1737/1

от « *24* »

06

20 *24* г.

Дополнительная профессиональная программа
(программа профессиональной переподготовки)

Data science/Аналитика больших данных

(Указывается наименование, отражающее отраслевую принадлежность программы)

с присвоением квалификации (степени) **«Специалист по информационным системам»**

Ульяновск — 2024 г.

Аннотация

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки ИТ-профиля (далее – Программа) предназначена для программы бакалавриата в объеме не менее 2 курса (бакалавры 3 курса) по специальностям и направлениям подготовки, отнесённым к ИТ-сфере.

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальной для отрасли «Информационно-коммуникационные технологии» дополнительной ИТ-квалификации разработчика в области высоконагруженных интеллектуальных систем;

Нормативный срок освоения программы 252 часа при очной форме подготовки с применением дистанционных образовательных технологий.

Авторы и преподаватели:

- Романов Антон Алексеевич, к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Информационные системы», УлГТУ;
- Филиппов Алексей Александрович, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информационные системы», УлГТУ;
- Гуськов Глеб Юрьевич, к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы», УлГТУ;
- Моденов Евгений Александрович, руководитель отдела внедрения 1С, ООО «АЙ-ТИ ДЖЕТ». Имеет опыт реализации высоконагруженных распределенных программных систем (<https://wejet.ru/>).

Содержание

Аннотация.....	2
I. Общие положения	4
1. Нормативная правовая основа Программы:	4
2. Термины, определения и используемые в Программе сокращения	5
3. Требования к поступающим	7
II. Планируемые результаты обучения и структура Программы.....	9
Структура образовательных результатов	12
Структура Программы	15
III. Учебный план Программы.....	16
IV. Календарный учебный график.....	17
V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин).....	18
VI. Итоговая аттестация по Программе.....	24
VII. Завершение обучения по Программе.....	52

Приложения к Программе:

Положение об итоговой аттестации

I. Общие положения

1. Нормативная правовая основа Программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»;
- паспорт федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- приказ Минцифры России от 29.12.2023 № 1180 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» и «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также внесении изменений в некоторые приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – приказ Минцифры России № 1180);
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»);
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн);
- постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика от 19 сентября 2017 г. № 922 (далее вместе – ФГОС ВО);
- профессиональный стандарт 06.015 «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» июля 2023 г. № 586н (далее – профессиональный стандарт).

2. Термины и определения, используемые в Программе

Дополнительная ИТ-квалификация – квалификация, приобретаемая в ходе освоения Программы обучающимися:

1) специальностей и направлений подготовки, отнесённых к ИТ-сфере, – в части формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в соответствии с перечнем областей цифровых компетенций согласно приложению 1 к Методике расчета показателя «Количество обученных, получивших дополнительную ИТ-квалификацию на «цифровых кафедрах», утверждённой приказом Минцифры России № 1180 (далее – Методика расчета Показателя);

2) специальностей и направлений подготовки, не отнесённых к ИТ-сфере, – в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

Специальности и направления подготовки, отнесённые к ИТ-сфере, – специальности и направления подготовки, перечисленные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

Специальности и направления подготовки, не отнесённые к ИТ-сфере, – специальности и направления подготовки (бакалавриат, специалитет, магистратура, ординатура), не указанные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

Цифровая компетенция (компетенция) – образовательный результат, формируемый при освоении Программы, необходимый для приобретения дополнительной ИТ-квалификации и выражающийся в осуществлении деятельности в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, выполнении нового вида профессиональной деятельности.

Целевой уровень сформированности компетенций – установленный Программой уровень сформированности компетенций в соответствии с Матрицей компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере.

Матрица цифровых компетенций – матрица компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере, разработанная Университетом Иннополис при участии ИТ-компаний и университетов-участников программы «Приоритет-2030», представляющая собой перечень компетенций, структурированный по сферам применения, типу компетенций, уровням их сформированности и характеристикам.

Знание (3) – информация о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, правилах использования этой информации для принятия решений, присвоенная обучающимся на одном из уровней, позволяющих выполнять над ней мыслительные операции.

Умение(У) – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; операция (действие), выполняемая определенным способом и с определенным качеством.

Опыт практической деятельности (ОПД) – образовательный результат, включающий выполнение обучающимся деятельности, завершающейся получением результата/продукта (элемента продукта), значимого при выполнении трудовой функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (Программа) – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, а также программ учебной и производственной практик, стажировок и форм аттестации, иных компонентов и обеспечивает приобретение дополнительной квалификации. Программа может разрабатываться с учетом положений профессиональных стандартов, федеральных государственных образовательных стандартов, требований рынка труда (индустрии).

Рабочая программа – нормативный документ в составе Программы, регламентирующий взаимодействие преподавателя и обучающихся в ходе учебного процесса при реализации структурных элементов Программы (модуль, дисциплина, курс).

Профессиональный модуль (ПМ) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования определенных компетенций.

Учебная дисциплина (УД) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования знаний и умений в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

Междисциплинарный курс (МДК) – структурный элемент Программы или программы профессионального модуля, предназначенный для формирования знаний и умений, объединенных по прагматическим основаниям с нарушением академических границ отраслей знаний.

Практика (практическая подготовка) – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Стажировка – формирование и закрепление полученных в результате теоретической подготовки профессиональных знаний и умений в рамках выполнения практических заданий (функций) на базе профильной компании (организации). Допускается заключение срочных трудовых договоров, предусматривающих прохождение обучающимся оплачиваемой стажировки. Время прохождения стажировки целесообразно учитывать в качестве учебной или производственной практики.

Электронное обучение – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ

информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Фонды оценочных средств (ФОС) – совокупность оценочных средств, используемых на различных этапах педагогической диагностики.

Оценочные средства (ОС) – дидактические средства для оценки качества подготовленности обучающихся.

Оценка цифровых компетенций (ассесмент) – проводимая на платформе Минцифры России оценка уровня сформированности цифровых компетенций, состоящая из трёх этапов:

1) входная оценка – оценка входного уровня цифровых компетенций обучающихся, которая проводится на этапе зачисления и начала обучения по Программе.

2) промежуточная оценка – это оценка уровня сформированности цифровых компетенций обучающихся, которая проводится в процессе обучения по Программе.

3) итоговая оценка – оценка достижения обучающимися целевого уровня сформированности цифровых компетенций, которая проводится на этапе завершения обучения по Программе.

3. Требования к поступающим

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие программы бакалавриата в объеме не менее 2 курса (бакалавры 3 курса) по специальностям и направлениям подготовки, отнесённым к ИТ-сфере.

4. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускникам Программы присваивается дополнительная ИТ-квалификация в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

Выпускник Программы будет готов к выполнению трудовой деятельности в рамках обобщенной трудовой функции «В. Выполнение работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы» профессионального стандарта:

– В/09.5 Разработка прототипов ИС на базе типовой ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС;

– В/10.5 Создание программного кода ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС;

– В/22.5 Проведение приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС в соответствии с установленными регламентами в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС.

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 5.

II. Планируемые результаты обучения и структура Программы

Получение дополнительной ИТ-квалификации разработчика в области высоконагруженных интеллектуальных систем обеспечивается формированием приведённых в таблице цифровых компетенций:

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Искусственный интеллект и машинное обучение	25 Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения	Python pandas scikit-learn PyTorch natasha spaCy SciPy OpenCV Darts Tarantool YDB NitrosBase			Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения, эпизодически прибегая к экспертной консультации. Описывает бизнес-требования, требования к данным и перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения поставленных зада	

Искусственный интеллект и машинное обучение	37 Применяет Искусственный интеллект и машинное обучение	Python pandas scikit-learn PyTorch natasha spaCy SciPy OpenCV Darts Tarantool YDB NitrosBase			Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного интеллекта и машинного обучения	
Искусственный интеллект и машинное обучение	171 Разрабатывает модули машинного обучения (МО) для решения задач	Python pandas scikit-learn PyTorch natasha spaCy SciPy OpenCV Darts Tarantool YDB NitrosBase			Применяет методы и критерии оценки качества моделей МО, определяет критерии и метрики оценки результатов моделирования. Самостоятельно решает задачи анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений	

Большие данные	36 Анализирует большие данные	Apache Ignite Apache Hadoop Apache Kafka Apache Cassandra Apache Spark Elasticsearch Redis MongoDB Neo4J InfluxDB Tarantool YDB NitroBase			Выполняет проекты по анализу больших данных: создания эффективных и масштабируемых программ для обработки и анализа больших объемов данных, использование различных алгоритмов машинного обучения и статистических методов для анализа и интерпретации больших объемов данных, опыт работы с более сложными методами анализа, такими как глубокое обучение, рекомендательные системы и т.д. работает с инструментами и технологиями для работы с большими данными включая выбор и настройку инструментов и технологий для обеспечения потребностей проекта	
----------------	-------------------------------	--	--	--	---	--

Структура образовательных результатов

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, начиная со знаний.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
25 Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения, эпизодически прибегая к экспертной консультации. Описывает бизнес-требования, требования к данным и перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения поставленных зада	ОПД1 Принятие решения о пригодности архитектуры ИС ОПД2 Разработка прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями заказчика к ИС	У1 Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС У2 Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	31 Предметная область автоматизации 32 Современные подходы и стандарты автоматизации организации 33 Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС
37 Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного интеллекта и машинного обучения	ОПД3 Разработка кода ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	У1 Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС У2 Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и	34 Современные объектно-ориентированные языки программирования 35 Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных

ID и формулировка целевого уровня	Промежуточные образовательные результаты		
		сопровождению ИС	и функциональных характеристик ИС
171 Применяет методы и критерии оценки качества моделей МО, определяет критерии и метрики оценки результатов моделирования. Самостоятельно решает задачи анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений	ОПД4 Подготовка модифицированной ИС к проведению приемо-сдаточных испытаний в соответствии с установленными регламентами и планами в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	У3 Разрабатывать документы в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	36 Инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС
36 Выполняет проекты по анализу больших данных: создания эффективных и масштабируемых программ для обработки и анализа больших объемов данных, использование различных алгоритмов машинного обучения и статистических методов для анализа и интерпретации больших объемов данных, опыт работы с более сложными методами анализа, такими как глубокое обучение, рекомендательные	ОПД1 Принятие решения о пригодности архитектуры ИС ОПД2 Разработка прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями заказчика к ИС	У1 Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС У2 Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	31 Предметная область автоматизации 32 Современные подходы и стандарты автоматизации организации 33 Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС 34 Современные объектно-ориентированные языки программирования

ID и формулировка целевого уровня	Промежуточные образовательные результаты		
системы и т.д. работает с инструментами и технологиями для работы с большими данными включая выбор и настройку инструментов и технологий для обеспечения потребностей проекта			

Структура Программы

Структура Программы регулирует образовательные траектории обучающихся, последовательность освоения структурных элементов (разделов) Программы, соответственно, последовательность формирования всех образовательных результатов.

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариатив / инвариант и целевые группы обучающихся
Общепрофессиональный цикл (ОПЦ)		
1. Распределенные вычисления и приложения	компетенции 36	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания 31, 32, 33, 34	
	умения У1, У2	
Практика \ стажировка:	опыт практической деятельности ОПД1, ОПД2	
2. Корпоративные информационные системы	компетенции 25, 37, 171, 36	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания 31, 32, 33, 34, 35, 36	
	умения У1, У2, У3	
Практика \ стажировка:	опыт практической деятельности ОПД1, ОПД2, ОПД3, ОПД4	
Профессиональный цикл		
3. Обработка больших данных в задачах аналитики	компетенции 25, 37, 171, 36	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания 31, 32, 33, 34, 35, 36	
	умения У1, У2, У3	
Практика / стажировка:	опыт практической деятельности ОПД1, ОПД2, ОПД3, ОПД4	
4. Технологии обработки и анализа больших данных	компетенции 25, 37, 171, 36	Инвариант для всех групп обучающихся
	знания 31, 32, 33, 34, 35, 36	
	умения У1, У2, У3	
Практика / стажировка:	опыт практической деятельности ОПД1, ОПД2, ОПД3, ОПД4	

III. Учебный план Программы

Объем Программы составляет 252 часа.

Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость, часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов	Практики, стажировки, часов	Промежуточная аттестация, часов
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов			
1. Распределенные вычисления и приложения	36	8	16	10		2
2. Корпоративные информационные системы	36	8	16	10		2
3. Обработка больших данных в задачах аналитики	40	8	16	14		2
4. Технологии обработки и анализа больших данных	40	8	16	14		2
Практика / стажировка	64				64	
Итоговая аттестация в формате демонстрационного экзамена (включая подготовку к аттестации)	36			30		
Итого:	252	32	64	78	64	8

[illegible]

V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин)

Рабочие программы разрабатываются для структурных элементов (разделов) Программы, указанных в Структуре Программы и Учебном плане, и содержат:

- перечень тем, включающих лекции, семинары, мастер-классы, практические занятия, самостоятельную работу, консультации и иные виды учебной работы с указанием краткого содержания и трудоёмкости,
- образцы оценочных средств,
- методические материалы для преподавателей и обучающихся,
- сведения о кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рабочая программа практики / стажировки предусматривает определение цели и задач практической деятельности обучающихся, площадку (площадки) прохождения практики, задания (индивидуальные или групповые), критерии оценки результатов практической деятельности обучающихся.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета
информационных систем и
технологий

_____ К.В. Святков
« ____ » _____ 2024г.

Рабочая программа дисциплины

1. Распределенные вычисления и приложения

Ульяновск — 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «1. Распределенные вычисления и приложения» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Data science/Аналитика больших данных» и направлена на формирование:

– 36 «Выполняет проекты по анализу больших данных: создания эффективных и масштабируемых программ для обработки и анализа больших объемов данных, использование различных алгоритмов машинного обучения и статистических методов для анализа и интерпретации больших объемов данных, опыт работы с более сложными методами анализа, такими как глубокое обучение, рекомендательные системы и т.д. работает с инструментами и технологиями для работы с большими данными включая выбор и настройку инструментов и технологий для обеспечения потребностей проекта».

– знаний 31 «Предметная область автоматизации», 32 «Современные подходы и стандарты автоматизации организации», 33 «Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС», 34 «Современные объектно-ориентированные языки программирования»;

– умений У1 «Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС», У2 «Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС».

Освоение рабочей программы является инвариантной для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1 Распределенные вычисления и приложения	
	Лекция 1: Распределенные системы. Понятие распределенных вычислений и распределенной системы. Цели построения распределенных систем. Требования к распределенным системам. Взаимодействие в распределенных системах.	2
	Лекция 2: Модель распределенных систем. Причинно-следственный порядок событий. Логические часы.	2
	Лекция 3: Взаимное исключение в распределенных системах. Централизованные и распределенные алгоритмы.	2
	Лекция 4. Разработка распределенных систем: Apache Ignite, Apache Kafka, Apache Cassandra, Redis.	2
	Практическое занятие 1: Разработка распределенного приложения с использованием Apache Ignite.	4
	Практическое занятие 2: Разработка распределенного приложения с использованием Apache Kafka.	4
	Практическое занятие 3: Разработка распределенного приложения с использованием Apache Cassandra.	4

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Практическое занятие 4: Разработка распределенного приложения с использованием Redis.	4
	Самостоятельная работа: Выбор предметной области автоматизации.	10
	Промежуточная аттестация в формате практического задания	2

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятель- ной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1 Распределенные вычисления и приложения	8	16	10
	Промежуточная аттестация	2		
	Итого	36		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Фонд оценочных средств

Шкала оценивания практических работ с учетом срока сдачи

Процент правильных ответов	Балл
Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, дает правильный алгоритм решения, в конце занятия студент выдает законченную и полностью функционирующую разработку.	Сдано
Студент в конце занятия выдает не законченную и/или не полностью функционирующую разработку, некорректно отвечает на дополнительные вопросы.	Не сдано

Практическая работа №1 «Разработка распределенного приложения с использованием Apache Ignite»

Цель работы – получить навыки разработки распределенного приложения с использованием технологии grid-вычислений.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить задачу для автоматизации.
- 2) Определить архитектуру приложения.
- 3) Разработать прототип приложения.
- 4) Провести анализ работы приложения и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Для чего может быть использован Apache Ignite?
- 2) Каковы архитектурные особенности Apache Ignite?
- 3) В чем особенность настройки Apache Ignite?
- 4) Какие типы узлов могут быть в Apache Ignite?
- 5) Какие функции Apache Ignite позволяют выполнять распределенные вычисления?

Практическая работа №2 «Разработка распределенного приложения с использованием Apache Kafka»

Цель работы – получить навыки разработки распределенного приложения с использованием шины данных/брокера сообщений.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить задачу для автоматизации.
- 2) Определить архитектуру приложения.
- 3) Разработать прототип приложения.
- 4) Провести анализ работы приложения и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Для чего может быть использован брокер сообщений?
- 2) Каковы архитектурные особенности приложения на основе брокера сообщений?
- 3) В чем особенность настройки Apache Kafka?
- 4) Что такое оркестрация?
- 5) Какие функции Apache Kafka позволяют выполнять распределенные вычисления?

Практическая работа №3 «Разработка распределенного приложения с использованием Apache Cassandra»

Цель работы – получить навыки разработки распределенного приложения с использованием распределенной базы данных.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить задачу для автоматизации.
- 2) Определить архитектуру приложения.
- 3) Разработать прототип приложения.
- 4) Провести анализ работы приложения и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Для чего может быть использована распределенная база данных?
- 2) Каковы архитектурные особенности приложения с распределенной базой данных?
- 3) В чем особенность настройки Apache Cassandra?
- 4) Что такое NoSQL?
- 5) Какие функции Apache Cassandra позволяют выполнять распределенные вычисления?

Практическая работа №4 «Разработка распределенного приложения с использованием Redis»

Цель работы – получить навыки разработки распределенного приложения с использованием распределенного кэша.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить задачу для автоматизации.
- 2) Определить архитектуру приложения.
- 3) Разработать прототип приложения.
- 4) Провести анализ работы приложения и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Для чего может быть использован распределенный кэш
- 2) Каковы архитектурные особенности приложения с распределенным кэшем?
- 3) В чем особенность настройки Redis?
- 4) Что такое распределенная блокировка?
- 5) Какие функции Redis позволяют выполнять распределенные вычисления?

5. Учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

1) Чуешев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чуешев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8353-2321-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/121252> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Григорьев, В. К. Слабо связанные распределенные системы : учебно-методическое пособие / В. К. Григорьев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/171545> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Все занятия в рамках данной рабочей программы будут проведены следующим преподавателем:

– Филиппов Алексей Александрович, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информационные системы», УлГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска магнитно-маркерная. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор, экран, компьютер)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Ignite; Apache Kafka; Apache Cassandra; Redis; Tarantool; YDB; NitroBase
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Ignite; Apache Kafka; Apache Cassandra; Redis; Tarantool; YDB; NitroBase
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Ignite; Apache Kafka; Apache Cassandra; Redis; Tarantool; YDB; NitroBase
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Ignite; Apache Kafka; Apache Cassandra; Redis; Tarantool; YDB; NitroBase

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Основная литература

1) Чуешев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чуешев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8353-2321-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/121252> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Григорьев, В. К. Слабо связанные распределенные системы : учебно-методическое пособие / В. К. Григорьев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/171545> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1) Миков, А.И. Распределенные системы и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Миков, Е.Б. Замятина. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 246 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100446> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Свистунов, А.Н. Построение распределенных систем на Java [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Свистунов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 317 с. URL:

<https://e.lanbook.com/book/100371> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

- 1) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 2) Электронная библиотека по всем отраслям знаний www.iprbookshop.ru
- 3) Электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://biblioclub.ru>
- 4) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 5) Материалы по управлению проектами <https://habr.com/hub/pm/>
- 6) Материалы по искусственному интеллекту
https://habr.com/ru/hub/artificial_intelligence/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета
информационных систем и
технологий

_____ К.В. Святков
« ____ » _____ 2024г.

Рабочая программа дисциплины

2. Корпоративные информационные системы

Ульяновск — 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «2. Корпоративные информационные системы» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Data science/Аналитика больших данных» и направлена на формирование:

– компетенций 25 «Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения, эпизодически прибегая к экспертной консультации. Описывает бизнес-требования, требования к данным и перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения», 37 «Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного интеллекта и машинного обучения», 171 «Применяет методы и критерии оценки качества моделей МО, определяет критерии и метрики оценки результатов моделирования. Самостоятельно решает задачи анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений», 36 «Выполняет проекты по анализу больших данных: создания эффективных и масштабируемых программ для обработки и анализа больших объемов данных, использование различных алгоритмов машинного обучения и статистических методов для анализа и интерпретации больших объемов данных, опыт работы с более сложными методами анализа, такими как глубокое обучение, рекомендательные системы и т.д. работает с инструментами и технологиями для работы с большими данными включая выбор и настройку инструментов и технологий для обеспечения потребностей проекта».

– знаний 31 «Предметная область автоматизации», 32 «Современные подходы и стандарты автоматизации организации», 33 «Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС», 34 «Современные объектно-ориентированные языки программирования», 35 «Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС», 36 «Инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС»;

– умений У1 «Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС», У2 «Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС», У3 «Разрабатывать документы в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС».

Освоение рабочей программы является инвариантной для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1 Корпоративные информационные системы Лекция 1: Информационные системы. Данные. Ценность и количество информации. Преобразование информации. Состав и структура информационных	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	систем. Задачи информационных систем. Цели использования профилей информационной системы. Принципы построения открытых информационных систем.	
	Лекция 2: Классификация систем управления предприятием. Метод управления MRP. Структура MRP-системы. Системы планирования производственных мощностей. Метод управления MRP II. Структура MRP II-системы. Scada-системы. ERP-системы. CRM-системы. PRM-системы. PDM-системы.	2
	Лекция 3: Информационная безопасность. Обеспечение информационной безопасности при работе с данными. Конфиденциальные данные. Персональные данные.	2
	Лекция 4. Корпоративные системы как источник данных для аналитики. Управление на основе данных. Информационное пространство предприятия. ETL.	2
	Практическое занятие 1: Проектирование архитектуры системы для интеграции нескольких информационных систем.	4
	Практическое занятие 2: Разработка системы ETL для интеграции нескольких информационных систем.	4
	Практическое занятие 3: Разработка системы анализа собранных данных.	8
	Самостоятельная работа: Изучение методов машинного обучения для выполнения анализа данных.	10
	Промежуточная аттестация в формате практического задания	2

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1 Корпоративные информационные системы	8	16	10
	Промежуточная аттестация	2		
	Итого	36		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Фонд оценочных средств

Шкала оценивания практических работ с учетом срока сдачи

Процент правильных ответов	Балл
Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, дает правильный алгоритм решения, в конце занятия студент выдает законченную и полностью функционирующую разработку.	Сдано
Студент в конце занятия выдает не законченную и/или не полностью функционирующую разработку, некорректно отвечает на дополнительные вопросы.	Не сдано

Практическая работа №1 «Проектирование архитектуры системы для интеграции нескольких информационных систем»

Цель работы – получить навыки проектирования ETL-решений.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить аналитическую задачу.
- 2) Определить перечень интегрируемых ИС.
- 3) Настроить окружение для выполнения задания.
- 4) Выполнить проектирование модели данных целевого хранилища.
- 5) Выполнить проектирование ETL-системы и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Что такое данные?
- 2) В чем различие между данными и информацией?
- 3) В чем заключается проблема ценности информации?
- 4) Что такое информационная система?
- 5) Какие виды обеспечения информационных систем выделяют?
- 6) Какие подходы к проектированию информационных систем выделяют?

Практическая работа №2 «Разработка системы ETL для интеграции нескольких информационных систем»

Цель работы – получить навыки разработки ETL-систем.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить методы и алгоритмы извлечения данных из ИС.
- 2) Определить методы и алгоритмы трансформации данных.
- 3) Определить методы и алгоритмы загрузки данных.
- 4) Реализовать ETL-систему.
- 4) Провести анализ работы приложения и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Для чего используется ETL?
- 2) Какие типовые решения для организации ETL существуют?
- 3) В чем основные проблемы реализации ETL?
- 4) Что такое информационное пространство предприятия?
- 5) Что влияет на процесс ETL?

Практическая работа №3 «Разработка системы анализа собранных данных»

Цель работы – получить навыки разработки системы анализа данных для решения задачи управления на основе данных.

Порядок выполнения работы

- 1) Определить задачу для анализа.
- 2) Выбрать подходящий метод для анализа.
- 3) Разработать прототип приложения.
- 4) Провести анализ работы приложения и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Какие проблемы решает управление на основе данных?
- 2) Какие методы машинного обучения могут быть использованы для управления на основе данных?
- 3) Какие средства анализа данных могут быть использованы для решения задачи управления на основе данных?
- 4) Какие классы корпоративных ИС могут быть использованы для управления на основе данных?
- 5) Какой класс корпоративных ИС может стать хранилищем данных для решения задачи управления на основе данных?

5. Учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

1) Гантц, И. С. Корпоративные информационные системы : учебное пособие / И. С. Гантц. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176532> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Макшанов, А. В. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-8489-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176903> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Все занятия в рамках данной рабочей программы будут проведены следующим преподавателем:

– Моденов Евгений Александрович, руководитель отдела внедрения ИС, ООО «АЙ-ТИ ДЖЕТ».

7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска магнитно-маркерная. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор, экран, компьютер)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Основная литература

1) Гантц, И. С. Корпоративные информационные системы : учебное пособие / И. С. Гантц. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176532> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Макшанов, А. В. Системы поддержки принятия решений : учебное пособие для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-8489-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176903> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1) Вейцман, В. М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В. М. Вейцман. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3713-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206873> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Вострокнутов, А. Е. Корпоративные информационные системы : учебное пособие / А. Е. Вострокнутов, Т. А. Крамаренко. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 144 с. — ISBN

978-5-907373-00-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254225> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

- 1) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 2) Электронная библиотека по всем отраслям знаний www.iprbookshop.ru
- 3) Электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://biblioclub.ru>
- 4) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 5) Материалы по управлению проектами <https://habr.com/hub/pm/>
- 6) Материалы по искусственному интеллекту https://habr.com/ru/hub/artificial_intelligence/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета
информационных систем и
технологий

_____ К.В. Святков
« ____ » _____ 2024г.

Рабочая программа дисциплины

3. Обработка больших данных в задачах аналитики

Ульяновск — 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «3. Обработка больших данных в задачах аналитики» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Data science/Аналитика больших данных» и направлена на формирование:

– компетенций 25 «Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения, эпизодически прибегая к экспертной консультации. Описывает бизнес-требования, требования к данным и перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения», 37 «Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного интеллекта и машинного обучения», 171 «Применяет методы и критерии оценки качества моделей МО, определяет критерии и метрики оценки результатов моделирования. Самостоятельно решает задачи анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений», 36 «Выполняет проекты по анализу больших данных: создания эффективных и масштабируемых программ для обработки и анализа больших объемов данных, использование различных алгоритмов машинного обучения и статистических методов для анализа и интерпретации больших объемов данных, опыт работы с более сложными методами анализа, такими как глубокое обучение, рекомендательные системы и т.д. работает с инструментами и технологиями для работы с большими данными включая выбор и настройку инструментов и технологий для обеспечения потребностей проекта».

– знаний 31 «Предметная область автоматизации», 32 «Современные подходы и стандарты автоматизации организации», 33 «Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС», 34 «Современные объектно-ориентированные языки программирования», 35 «Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС», 36 «Инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС»;

– умений У1 «Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС», У2 «Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС», У3 «Разрабатывать документы в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС».

Освоение рабочей программы является инвариантной для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1 Обработка больших данных в задачах аналитики Лекция 1: Первичная обработка данных. Методы предварительной обработки данных – очистка, нормализация, выделение признаков, преобразование,	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	уплотнение.	
	Лекция 2: Исследование зависимостей. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Снижение размерности признакового пространства. Метод главных компонент (МГК). Факторный анализ.	2
	Лекция 3: Классификация многомерных наблюдений. Кластерный анализ. Классификация с обучением. Решение задачи предсказания. Регрессия. Нейронные сети. Деревья решений.	2
	Лекция 4. Методы обработки и анализа больших данных. Объем, скорость накопления и разнообразие данных. Ценность данных. Особенности хранения, индексирования и анализа больших данных.	2
	Практическое занятие 1: Сбор и подготовка данных. Конструирование признаков.	4
	Практическое занятие 2: Решение задач классификации и кластеризации.	4
	Практическое занятие 3: Решение задачи предсказания.	4
	Практическое занятие 4: Обработка и анализ больших данных.	4
	Самостоятельная работа: Выбор предметной области для аналитики. Выбор набора данных. Выбор подходящих методов для анализа.	14
	Промежуточная аттестация в формате практического задания	2

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1 Обработка больших данных в задачах аналитики	8	16	14
	Промежуточная аттестация	2		
	Итого	40		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы,

предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Фонд оценочных средств

Шкала оценивания практических работ с учетом срока сдачи

Процент правильных ответов	Балл
Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, дает правильный алгоритм решения, в конце занятия студент выдает законченную и полностью функционирующую разработку.	Сдано
Студент в конце занятия выдает не законченную и/или не полностью функционирующую разработку, некорректно отвечает на дополнительные вопросы.	Не сдано

Практическая работа №1 «Сбор и подготовка данных. Конструирование признаков»

Цель работы – собрать и подготовить данные для дальнейшего анализа.

Порядок выполнения работы

- 1) Найти подходящий набор данных.
- 2) Предобработать данные.
- 3) Определить значимые признаки.

Контрольные вопросы

- 1) Перечислите основные задачи, решаемые в анализе данных
- 2) Назовите этапы решения задач. Дайте им краткую характеристику.
- 3) Приведите классификацию статистических переменных
- 4) Как оценивается связь порядковых переменных?
- 5) В чем заключаются необходимость снижения размерности признакового пространства?
- 6) Каковы предпосылки, обуславливающие возможность снижения размерности признакового пространства?

Практическая работа №2 «Решение задач классификации и кластеризации»

Цель работы – решить задачу классификации и/или кластеризации для подготовленного набора данных.

Порядок выполнения работы

- 1) В соответствии с индивидуальным заданием необходимо провести этап конструирования признаков для решения задачи классификации или кластеризации.
- 2) Обучить модель.
- 3) Проверить воспроизводимость результатов.
- 4) Оценить качество полученной модели и сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) В чем заключается разница между кластеризацией и классификацией?
- 2) Назовите этапы классификации.

- 3) Назовите этапы кластеризации.
- 4) Какие требования предъявляются к данным для кластеризации/классификации?

Практическая работа №3 «Решение задачи предсказания»

Цель работы – решить задачу предсказания.

Порядок выполнения работы

1) В соответствии с индивидуальным заданием необходимо провести этап конструирования признаков для решения задачи предсказания.

2) Обучить модель.

3) Проверить воспроизводимость результатов.

4) Оценить качество полученной модели и сделать выводы.

Контрольные вопросы

1) В чем заключается особенность задачи предсказания?

2) Какие требования предъявляются к данным при решении задачи предсказания?

3) Перечислите методы для решения задачи предсказания.

4) Назовите преимущества и недостатки выбранного метода решения задачи.

Практическая работа №4 «Обработка и анализ больших данных»

Цель работы – получить навыки разработки высоконагруженных интеллектуальных систем с использованием Apache Spark (PySpark).

Порядок выполнения работы

1) Выполнить перенос разработанных ранее моделей на Apache Spark с помощью PySpark.

2) Выполнить аугментацию для повышения объема анализируемых данных.

3) Замерить время работы «обычных» и «высоконагруженных» моделей и сделать выводы.

Контрольные вопросы

1) Принцип MapReduce.

2) Принцип потоковой обработки данных.

3) В чем разница между MapReduce и потоковой обработкой данных?

4) Для каких задач подходит Apache Spark?

5) Используются ли в Apache Spark принципы распределенных вычислений?

5. Учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

1) Чуешев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чуешев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8353-2321-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/121252> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Григорьев, В. К. Слабо связанные распределенные системы : учебно-методическое пособие / В. К. Григорьев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/171545> (дата

обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Воронина, В. В. «Методы искусственного интеллекта в предиктивной аналитике и бизнес-аналитике» : лабораторный практикум / В. В. Воронина. – Ульяновск : УлГТУ, 2021. – 20 с.

4) Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. – Ульяновск : УлГТУ, 2017. – 290 с.

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Все занятия в рамках данной рабочей программы будут проведены следующим преподавателем:

– Гуськов Глеб Юрьевич, к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы», УлГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска магнитно-маркерная. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор, экран, компьютер)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Spark; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts; Tarantool; YDB; NitroBase
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Spark; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts; Tarantool; YDB; NitroBase
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Spark; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts; Tarantool; YDB; NitroBase
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Apache Spark; Python; pandas; scikit-learn; PyTorch; natasha; spaCy; SciPy; OpenCV; Darts; Tarantool; YDB; NitroBase

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Основная литература

1) Чуешев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чуешев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8353-2321-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/121252> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Григорьев, В. К. Слабо связанные распределенные системы : учебно-методическое пособие / В. К. Григорьев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/171545> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Воронина, В. В. «Методы искусственного интеллекта в предиктивной аналитике и бизнес-аналитике» : лабораторный практикум / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2021. — 20 с.

4) Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина, А. В. Михеев, Н. Г. Ярушкина, К. В. Святков. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с.

Дополнительная литература

1) Миков, А.И. Распределенные системы и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Миков, Е.Б. Замятина. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 246 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100446> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Свистунов, А.Н. Построение распределенных систем на Java [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Свистунов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 317 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100371> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Прокопенко, Н. Ю. Аналитические информационные системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-528-00395-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/164866> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

- 1) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 2) Электронная библиотека по всем отраслям знаний www.iprbookshop.ru
- 3) Электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://biblioclub.ru>
- 4) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 5) Материалы по управлению проектами <https://habr.com/hub/pm/>
- 6) Материалы по искусственному интеллекту https://habr.com/ru/hub/artificial_intelligence/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета
информационных систем и
технологий

_____ К.В. Святков
« ____ » _____ 2024г.

Рабочая программа дисциплины

4. Технологии обработки и анализа больших данных

Ульяновск — 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины «4. Технологии обработки и анализа больших данных» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Data science/Аналитика больших данных» и направлена на формирование:

– компетенций 25 «Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения, эпизодически прибегая к экспертной консультации. Описывает бизнес-требования, требования к данным и перечень применимых алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения для решения», 37 «Разрабатывает отдельные части проектов по применению искусственного интеллекта и машинного обучения», 171 «Применяет методы и критерии оценки качества моделей МО, определяет критерии и метрики оценки результатов моделирования. Самостоятельно решает задачи анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений», 36 «Выполняет проекты по анализу больших данных: создания эффективных и масштабируемых программ для обработки и анализа больших объемов данных, использование различных алгоритмов машинного обучения и статистических методов для анализа и интерпретации больших объемов данных, опыт работы с более сложными методами анализа, такими как глубокое обучение, рекомендательные системы и т.д. работает с инструментами и технологиями для работы с большими данными включая выбор и настройку инструментов и технологий для обеспечения потребностей проекта».

– знаний 31 «Предметная область автоматизации», 32 «Современные подходы и стандарты автоматизации организации», 33 «Инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС», 34 «Современные объектно-ориентированные языки программирования», 35 «Современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС», 36 «Инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС»;

– умений У1 «Кодировать на языках программирования в рамках выполнения работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС», У2 «Тестировать результаты прототипирования ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС», У3 «Разрабатывать документы в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС».

Освоение рабочей программы является инвариантной для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1.	Тема 1 Технологии обработки и анализа больших данных Лекция 1: Введение в большие данные. Понятия OLTP, OLAP. Технология Apache Hadoop MapReduce.	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	Лекция 2: Технологии хранения больших данных. Распределенные хранилища, NoSql хранилища. Классификация и примеры (MongoDB, Neo4J, Redis, InfluxDB, Apache Cassandra, CouchDB, PostgreSQL, Elasticsearch).	2
	Лекция 3: Технологии обработки и анализа больших данных: Жизненный цикл анализа больших данных, стандарты. Когнитивный анализ данных. Визуализация больших данных.	2
	Лекция 4. Непрерывное развертывание и интеграция (CI/CD). Микросервисная архитектура. Контейнеризация. Виртуализация.	2
	Практическое занятие 1: Работа с Apache Hadoop.	4
	Практическое занятие 2: Работа с NoSQL.	4
	Практическое занятие 3: Виртуализация и контейнеризация.	4
	Практическое занятие 4: Визуализация данных и мониторинг.	4
	Самостоятельная работа: Выбор предметной области для автоматизации. Выбор набора данных.	14
	Промежуточная аттестация в формате практического задания	2

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1 Технологии обработки и анализа больших данных	8	16	14
	Промежуточная аттестация	2		
	Итого	40		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ и самостоятельной работы обучающихся. Промежуточный контроль проводится в форме тестирования. Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных

образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Фонд оценочных средств

Шкала оценивания практических работ с учетом срока сдачи

Процент правильных ответов	Балл
Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, дает правильный алгоритм решения, в конце занятия студент выдает законченную и полностью функционирующую разработку.	Сдано
Студент в конце занятия выдает не законченную и/или не полностью функционирующую разработку, некорректно отвечает на дополнительные вопросы.	Не сдано

Практическая работа №1 «Работа с Apache Hadoop»

Цель работы – получить навыки работы с Apache Hadoop и принципом MapReduce.

Порядок выполнения работы

- 1) Найти подходящий набор данных.
- 2) Настроить Apache Hadoop.
- 3) Загрузить данные в хранилище.
- 4) Реализовать базовый алгоритм анализа данных с использованием принципа MapReduce.

- 5) Сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Как устроен Apache Hadoop MapReduce: принцип работы?
- 2) В какой последовательности технология Apache Hadoop MapReduce использует в рабочем процессе задачи-распределители и задачи-редукторы?
- 3) Какие функции в Apache Hadoop MapReduce запускает главный контроллер-Мастер?
- 4) В чем состоит рекурсивное обобщение Apache Hadoop MapReduce?

Практическая работа №2 «Работа с NoSQL»

Цель работы – получить навыки работы с NoSQL базами данных: MongoDB, Neo4J, InfluxDB, Elasticsearch.

Порядок выполнения работы

- 1) Настроить MongoDB, Neo4J, InfluxDB, Elasticsearch.
- 2) Выполнить базовые операции по записи и выборке данных.
- 3) Загрузить данные в хранилище.
- 4) Реализовать базовый алгоритм анализа данных с использованием возможностей хранилища.

- 5) Сделать выводы.

Контрольные вопросы

- 1) Основная идея NoSQL БД?
- 2) Что является плюсом репликации?

3) Что такое дедупликация данных?

4) На какие особенности хранилища следует обращать внимание при решении задач аналитики?

Практическая работа №3 «Виртуализация и контейнеризация»

Цель работы – получить навык работы с современными средствами виртуализации, контейнеризации, непрерывной интеграции и доставки.

Порядок выполнения работы

1) В соответствии с индивидуальным заданием необходимо настроить окружение для автоматизации процесса сборки и запуска распределенного приложения.

2) Выбрать необходимые средства виртуализации и/или контейнеризации.

3) Выбрать необходимые средства непрерывной интеграции.

4) Выбрать необходимые средства непрерывной доставки.

4) Автоматизировать процессы и сделать выводы.

Контрольные вопросы

1) Что такое непрерывная доставка?

2) Что такое непрерывная интеграция?

3) Виды виртуализации.

4) В чем разница между контейнером и виртуальной машиной?

5) Преимущества и недостатки микросервисной архитектуры.

Практическая работа №4 «Визуализация данных и мониторинг»

Цель работы – получить навыки работы со средствами визуализации данных Grafana и мониторинга Zabbix.

Порядок выполнения работы

1) Выполнить настройку Grafana.

2) Выполнить настройку Zabbix.

3) Установить Zabbix-агенты в контейнеры и/или виртуальные машины.

4) Организовать мониторинг и сделать выводы.

Контрольные вопросы

1) Для чего используются средства визуализации данных?

2) Для чего необходимо выполнять мониторинг работы распределенной системы?

3) Какие средства визуализации данных существуют?

4) Какие средства мониторинга распределенных систем существуют?

5) Проблемы и ограничения мониторинга распределенных систем?

5. Учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

1) Инфраструктура и архитектура виртуализации : учебное пособие / составители И. А. Ботыгин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-1045-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246038> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Лебедев, А. С. Методы Big Data : учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182452> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Все занятия в рамках данной рабочей программы будут проведены следующим преподавателем:

– Романов Антон Алексеевич, к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Информационные системы», УлГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска магнитно-маркерная. Аудитория, оснащенная комплексом технических средств обучения (проектор, экран, компьютер)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; Apache Hadoop; Elasticsearch; MongoDB; Neo4J; InfluxDB; Tarantool; YDB; NitroBase
2	Учебные аудитории для проведения лабораторных работ, практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; Apache Hadoop; Elasticsearch; MongoDB; Neo4J; InfluxDB; Tarantool; YDB; NitroBase
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя. Компьютеры, объединенные в ЛВС, с выходом в Интернет	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; Apache Hadoop; Elasticsearch; MongoDB; Neo4J; InfluxDB; Tarantool; YDB; NitroBase
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в Интернет (Wi-Fi)	Microsoft Windows; Adobe Reader; Microsoft Office; Python; Apache Hadoop; Elasticsearch; MongoDB; Neo4J; InfluxDB; Tarantool; YDB; NitroBase

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

Основная литература

1) Инфраструктура и архитектура виртуализации : учебное пособие / составители И. А. Ботыгин [и др.]. — Томск : ТПУ, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-4387-1045-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246038> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Лебедев, А. С. Методы Big Data : учебно-методическое пособие / А. С. Лебедев, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 91 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182452> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1) Миков, А.И. Распределенные системы и алгоритмы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Миков, Е.Б. Замятина. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 246 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100446> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2) Свистунов, А.Н. Построение распределенных систем на Java [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Свистунов. — Электрон. дан. — Москва : , 2016. — 317 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/100371> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3) Прокопенко, Н. Ю. Аналитические информационные системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-528-00395-5. URL: <https://e.lanbook.com/book/164866> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4) Чуешев, А. В. Распределенные информационные системы : учебно-методическое пособие / А. В. Чуешев. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8353-2321-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/121252> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5) Григорьев, В. К. Слабо связанные распределенные системы : учебно-методическое пособие / В. К. Григорьев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/171545> (дата обращения: 10.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

- 1) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 2) Электронная библиотека по всем отраслям знаний www.iprbookshop.ru
- 3) Электронная библиотека по всем отраслям знаний <http://biblioclub.ru>
- 4) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 5) Материалы по управлению проектами <https://habr.com/hub/pm/>
- 6) Материалы по искусственному интеллекту https://habr.com/ru/hub/artificial_intelligence/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный технический университет»

УТВЕРЖДЕНО

Декан факультета
информационных систем и
технологий

_____ К.В. Святков
« ____ » _____ 2024г.

Рабочая программа практики

Ульяновск — 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа практики (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Data science/Аналитика больших данных» и направлена на формирование следующего опыта практической деятельности:

- ОПД1 «Принятие решения о пригодности архитектуры ИС»;
- ОПД2 «Разработка прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями заказчика к ИС»;
- ОПД3 «Разработка кода ИС и баз данных ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС»;
- ОПД4 «Подготовка модифицированной ИС к проведению приемо-сдаточных испытаний в соответствии с установленными регламентами и планами в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС».

Освоение рабочей программы является инвариантной для всех обучающихся по Программе.

Цель практики – развитие практических навыков обработки и анализа больших данных.

Задачи практики:

- привитие навыков работы с современными методами обработки и анализа больших данных;
- освоение средств разработки систем для обработки и анализа больших данных;
- разработка прототипа системы для обработки и анализа больших данных.

2. Площадка (площадки) прохождения практики

В качестве основной площадки прохождения практики представлен Центр новых информационных технологий при УлГТУ.

3. Задания

По выданному заданию определить архитектуру системы для обработки и анализа больших данных, найти подходящий набор данных, выбрать подходящие методы анализа данных, разработать прототип системы и оценить качество ее работы на тестовом множестве данных. Варианты заданий:

- 1) Демографические показатели по РФ.
- 2) Демографические показатели по США.
- 3) Демографические показатели по КНР.
- 4) Демографические показатели по Индии.
- 5) Демографические показатели по Швеции.
- 6) Авиаперелёты.
- 7) Железнодорожные рейсы.
- 8) Морские рейсы.
- 9) Статистика потребления продуктов питания.
- 10) Заработная плата в разрезе по отраслям.
- 11) Продажи книг и печатных изданий.

- 12) Продажи цифрового контента.
- 13) Продажи автомобилей.
- 14) Прокат фильмов в кинотеатрах.
- 15) Эффект от сезонных заболеваний.
- 16) Системы обучения в школах.
- 17) Вступительные испытания в ВУЗы.
- 18) Рынок продажи сырья.
- 19) Рынок акций.
- 20) Курсы валют.
- 21) Техногенные катастрофы.
- 22) Популяции диких животных.
- 23) Популяции птиц.

4. Критерии оценки результатов практической деятельности обучающихся

Критерии оценки уровня сформированности компетенций	Балл
Выставляется обучающемуся, если студент выполнил в полном объеме практическое задание и способен обосновать свои решения	Отлично
Выставляется обучающемуся, если студент выполнил практическое задание не в полном объеме (не менее $\frac{3}{4}$) либо в полном объеме, но с некоторыми погрешностями и ошибками	Хорошо
Выставляется обучающемуся, если студент выполнил практическое задание не в полном объеме (не менее $\frac{1}{2}$) либо в полном объеме, но с существенными погрешностями и ошибками	Удовлетворительно
Выставляется обучающемуся, если студент не справился с выполнением практического задания	Неудовлетворительно

VI. Итоговая аттестация по Программе

После завершения обучения по Программе и прохождения итоговой оценки сформированности цифровых компетенций обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится с участием представителей профильных индустриальных партнёров в форме демонстрационного экзамена и предусматривает выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и/или процесса выполнения – проверку сформированности в рамках Программы цифровых компетенций.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются с участием организаций-работодателей, отраслевых партнёров и профессиональных сообществ. Демонстрационный экзамен должен предусматривать выполнение (демонстрацию) обучающимся деятельности, завершающейся получением результата (продукта или его элемента), значимого при выполнении трудовой функции или трудовых действий.

Для обеспечения организации и проведения итоговой аттестации разрабатывается положение об итоговой аттестации, регулирующее требования к выполнению, оформлению и оцениванию работ, заданий, условия проведения итоговой аттестации, требования к составу аттестационной комиссии. Состав комиссии, перечень тем итоговых аттестационных работ, портфолио, практических заданий и требований к выполнению разрабатывается и актуализируется при участии индустриальных партнёров.

Примеры тем и заданий для демонстрационного экзамена

Темы и задания для демонстрационного экзамена аналогичны задачам для практики.

Задания позволяют оценить достижение следующих цифровых компетенций:

- 25 «Оценивает возможности применения искусственного интеллекта и машинного обучения» (продвинутый);
- 37 «Применяет искусственный интеллект и машинное обучение» (продвинуты);
- 171 «Разрабатывает модули машинного обучения (МО) для решения задач» (продвинутый);
- 36 «Анализирует большие данные» (продвинутый).

VII. Завершение обучения по Программе

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигших целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедших итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.