Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Волгоградский государственный технический университет»

Аннотации

рабочих программ дисциплин и практик

Направление подготовки бакалавров: 09.04.04 «Программная инженерия» Профиль подготовки: «Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных»

Волгоград 2019

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик | Компе- тенции | Объем, з.е. |
| **Прикладные методы системного анализа и системной инженерии**  **Цель изучения дисциплины** - овладение студентами современными методологией и технологией прикладного системного анализа, применяемыми при разработке  сложных программных систем.  **Задачи изучения дисциплины:**  − формирование представлений о роли и месте прикладного системного анализа и системной инженерии в процессе разработки сложных программных систем;  − знакомство с методами и методологией системного мышления, системной инженерии и прикладного системного анализа;  − формирование умений проведения системного анализа сложных динамических систем;  − формирование умений оценки качества полученных результатов и их использования при разработке сложных программных систем.  **Основные разделы дисциплины:**  Варианты системного мышления. Концепты системного подхода. Воплощение и описание системы. Системные уровни. Прикладной системный анализ. Проблема и способы ее решения. Системное моделирование. Модели сложных динамических  систем. Принятие решений в сложных системах. Системная схема проекта. | ОПК-3; ПК-1 | 5 |
| **Разработка интеллектуальных и адаптивных интерфейсов**  **Цель изучения дисциплины** - получение студентами специальных знаний и представлений о способах и средствах разработки пользовательского интерфейса, требованиях к средствам отображения информации и ввода данных, методах и процедурах разработки и оценки взаимодействия «человек-компьютер».  **Задачи изучения дисциплины:**  В результате изучения дисциплины студент должен:  знать: основные факторы, влияющие на качество человеко-машинного  взаимодействия; пути и методы оценки и создания качественного пользовательского интерфейса;  уметь: учитывать человеческий фактор в процессе разработки пользовательского интерфейса, а также наиболее характерные ошибки и пути их предотвращения; владеть: навыками проектирования и создания пользовательских интерфейсов; использования наиболее распространенных программно-инструментальных средств создания качественного человеко-компьютерного взаимодействия.  **Основные разделы дисциплины:**   1. Проектирование человеко-машинного интерфейса 2. Инструментарий разработчика 3. Оценка пользовательского интерфейса | ОПК-2; ОПК-8 | 6 |
| **BI-системы**  **Цель изучения дисциплины** - овладение студентами современными методологией и технологией прикладного анализа данных, применяемыми при разработке систем | ОПК-1; ОПК-2 | 4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| визуализации данных и поддержки принятия решений.  **Задачи изучения дисциплины:**  − сформировать у студентов видение современного состояния и перспектив развития систем бизнес-аналитики и визуализации данных;  − сформировать навыки применения систем бизнес-аналитики для принятия решений на основе объективных данных;  − освоить методы работы с системой Microsoft PowerBI;  − освоить методы сбора и подготовки открытых данных для решения практических задач;  − освоить работу с облачными технологиями обработки и хранения данных.  **Основные разделы дисциплины:**  История и современное состояние технологий анализа данных. Системы визуализации данных. Взаимосвязь с другими дисциплинами и направлениями развития анализа и обработки данных. Обзор задач практического применения технологий анализа данных в различных предметных областях. Структура и методы аналитического процесса.  Выбор инструментов анализа данных. Перспективные методы практического анализа данных. |  |  |
| **Информационно-коммуникационные технологии**  **Цель изучения дисциплины** - подготовка будущего специалиста к научной  деятельности путем изучения основ работы с научными электронными базами данных, основными наукометрическими параметрами, а также – ознакомление с методикой написания научных публикаций.  **Задачи изучения дисциплины:**  − принципы и функциональность автоматизированных баз индексации научных трудов (Scopus, WoS, Springer);  − библиографические системы и базы данных (Bibtex, Mendeley, EdNote, Zotero);  − методики написания научных публикаций.  **Основные разделы дисциплины:**  Основные характеристики электронных библиотек. Основные наукометрические параметры. Понятие импакт-фактора научного журнала.  Российский индекс научного цитирования. Основные задачи и возможности проекта. Система Science Index.  Система Scopus. Основные задачи и возможности проекта. Наукометрический аппарат Scopus.  Система Web of Science. Основные задачи и возможности проекта. Наукометрический аппарат Web of Science.  Подготовка научной публикации. Понятие и типы научных публикаций. Структура научной статьи. Характеристика каждого из элементов структуры научной статьи. Авторские права и цитирование. Понятие цитаты и цитирования. Правила научного цитирования. Ошибки при цитировании. | ОПК-6; ОПК-7 | 3 |
| **Философия и методология науки**  **Цель изучения дисциплины** - формирование у магистрантов междисциплинарного мировоззрения, основанного на глубоком осмыслении истории и философии науки, понимании науки как части общечеловеческой культуры, уяснении значимости  методологических проблем в процессе реализации научного мышления и творчества. | УК-1; ОПК-4 | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задачи изучения дисциплины:**  − познакомить магистрантов с тенденциями исторического развития науки и раскрыть сущность науки в ее широком социокультурном контексте;  − обозначить спектр проблем современной философии познания, выявить формы познания, критерии демаркации, основные черты научного познания;  − изучить сущность преднауки и ее достижений, глобальные тенденции смены научной картины мира, типов рациональности, системы ценностей, на которые ориентируется ученые;  − проанализировать структуру, динамику и логику развития научного знания, основные методологические принципы современного ученого;  − проанализировать научный поиск как творческий процесс, выявить его механизмы и основные черты;  − дать общее представление о современных концепциях развития научного знания;  − рассмотреть институциональные формы развития науки, позитивные и негативные аспекты процесса институционализации науки;  − понять сущность кризиса современной техногенной цивилизации, и ее основные мировоззренческие и методологические проблемы.  **Основные разделы дисциплины:**  Философия и наука. Возникновение позитивизма и философии науки. Предмет философии и методологии науки. Знание и познание. Формы познания. Научное познание: сущность и специфика. Наука в современном мире. Три аспекта бытия науки. Этапы исторической эволюции науки. Преднаука. Классический,  неклассический и постнеклассический этапы развития науки. Логика и рост научного знания. Классификация научного знания. Язык науки. Основные концепции философии науки и ее представители. Методология – учение о методах познания.  Уровни и методы научного познания. Творчество, научное творчество, проблема методологизации творческого процесса. Наука как социальный институт. |  |  |
| **Инженерия знаний и принятие решений в программных системах**  **Цель изучения дисциплины** - овладение студентами современными методами и технологиями инженерии знаний, применяемыми при разработке интеллектуальных систем принятия решений.  **Задачи изучения дисциплины:**  − формирование представлений о роли и месте инженерии знаний и принятия решений в процессе разработки интеллектуальных систем;  − знакомство с технологиями инженерии знаний, моделями и методами принятия решений, применяемыми при разработке интеллектуальных систем;  − формирование умений построения и использования моделей представления знаний и моделей принятия решений в различных предметных областях с учетом их  особенностей на основе системного подхода;  − формирование умений оценки качества полученных моделей и их использования при разработке интеллектуальных систем.  **Основные разделы дисциплины:**  Основные принципы и технологии инженерии знаний. Роль и место инженерии знаний в процессе разработки систем искусственного интеллекта. Теоретические и практические аспекты инженерии знаний. Новые тенденции и прикладные аспекты инженерии знаний. Общая методология разработки и типовая архитектура  прикладных интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Применение различных технологий искусственного интеллекта (рассуждения по правилам и прецедентам, нечеткие рассуждения, байесовские сети доверия, интеллектуальные | ОПК-2 | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| агенты) для поддержки принятия решений в прикладных интеллектуальных системах. |  |  |
| **Реляционные и нереляционные системы баз данных**  **Цель изучения дисциплины** - получение знаний об архитектуре, функциональности и принципах построения программно-информационных систем.  **Задачи изучения дисциплины:**  − приобретение студентами знаний о принципах построения и архитектуре распределенных информационных систем;  − приобретение знаний о современных реляционных и нереляционных СУБД, их типах, области применения, возможности использования для распределенных, высоконагруженных и отказоустойчивых систем;  − получение навыков разработки масштабируемых программно-информационных систем на основе реляционных и нереляционных моделей данных.  **Основные разделы дисциплины:**  Тема 1. Реляционная алгебра. Реляционные СУБД. Распределенные РСУБД. Тема 2. Введение в нереляционные СУБД.  Тема 3. Хранилища «ключ-значение». Riak, Redis. Тема 4. Распределенные столбцовые СУБД. HBase.  Тема 5. Распределенные документо-ориентированные СУБД. MongoDB, CouchDB. Тема 6. Распределенные графовые СУБД. Neo4j.  Тема 7. Онтологии и Semantic Web. Графовая СУБД StarDog. Тема 8. Введение в анализ данных. Apache Spark. Spark SQL. | ОПК-7 | 8 |
| **Паттерны проектирования программного обеспечения**  **Цель изучения дисциплины** - ознакомление студентов с принципами, методами и  средствами проектирования архитектуры и дизайна программного обеспечения (ПО) с использованием паттернов.  **Задачи изучения дисциплины:**  − изучение современных принципов и методов проектирования архитектуры и дизайна ПО с использованием паттернов;  − изучение паттернов проектирования;  − овладение навыками решения задач, возникающих на различных фазах жизненного цикла ПО и связанных с проектированием архитектуры и дизайна.  **Основные разделы дисциплины:**  Роль проектирования в процессе разработки ПО. Артефакты, необходимые для проектирования ПО. Артефакты, порождаемые в процессе проектирования ПО. Архитектурное и детальное проектирование ПО.  Критерии качества архитектуры и дизайна ПО. Принципы проектирования ПО. Понятие и назначение паттерна проектирования ПО. Роль паттернов в обеспечении качества архитектуры и дизайна ПО. Типы паттернов.  Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения. Архитектурные паттерны.  Процесс проектирования архитектуры и дизайна ПО с использованием паттернов. Антипаттерны проектирования. | ОПК-5;  ПК-1; ПК-2 | 4 |
| **Мобильные и встраиваемые системы** | ОПК-5 | 4 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель изучения дисциплины** - ознакомление студентов с принципами, методами и средствами разработки современных мобильных и встраиваемых систем  **Задачи изучения дисциплины:**  − изучение современных принципов и методов проектирования мобильных приложений и систем;  − изучение системных программных оболочек для создания мобильных приложений;  − овладение навыков разработки кроссплатформенных приложений.  **Основные разделы дисциплины:**  Современные мобильные операционные системы. Различия в подходах в разработке под разные операционные системы. Подходы к созданию интерфейсов в мобильных операционных системах. Паттерны мобильной разработки. Клиент-серверное  взаимодействие в мобильных приложениях. Интеграция мобильных приложений в  современную эко-систему современных веб-сайтов. Кроссплатформенная разработка мобильных приложений на основе фреймворка React Native. Паттерны разработки React Native. |  |  |
| **Профессиональная иноязычная коммуникация**  **Цель изучения дисциплины** - приобретение магистрантами и дальнейшее развитие коммуникативной компетенции, необходимой для квалифицированной  профессиональной деятельности в различных сферах зарубежного делового партнерства, производственной и научно-исследовательской работы.  Владение иностранным языком позволяет реализовать такие аспекты профессиональной деятельности, как ознакомление с новыми технологиями и открытиями, содействие налаживанию международных связей, обеспечивая повышение уровня профессиональной компетенции специалиста.  **Задачи изучения дисциплины:**  − дать представление о специфических особенностях официально-делового и научного стилей общения;  − овладеть грамматическими умениями и навыками,  − обеспечивающими коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении делового и профессионального характера;  − овладеть навыками диалогической и монологической речью с использованием наиболее употребительных лексико-грамматических средств и правил речевого этикета в основных коммуникативных ситуациях неофициального / официального общения;  − развить навыки чтения и перевода общественно-научных текстов и текстов по узкому профилю специальности;  − овладеть умениями и навыками письменной речи (деловая переписка).  **Основные разделы дисциплины:**  Тема 1. Обучение в магистратуре. Тема 2. Деловые контакты.  Тема 3. Моя специальность.  Тема 4. Инженерная деятельность.  Тема 5. Промышленное производство.  Тема 6. Современные достижения в области программной инженерии. | УК-4; УК-5 | 4 |
| **Нейронные сети** | ПК-3 | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Цель изучения дисциплины** - формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по построению и использования нейронных сетей для решения прикладных задач  **Задачи изучения дисциплины:**   * изучение архитектуры классических нейросетевых моделей; * изучение алгоритмов обучения нейронных сетей; * изучение способов применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач * получение навыков конструирования и обучения нейронных сетей; * получение навыков применения нейронных сетей для решения прикладных задач   **Основные разделы дисциплины:**   1. Биологические аспекты нервной деятельности. 2. Модели искусственного нейрона 3. Искусственные нейронные сети и их архитектура 4. Построение нейронных сетей 5. Методы и алгоритмы обучения нейронных сетей 6. Персептронные сети 7. Линейные нейронные сети 8. Радиальные базисные сети 9. Самоорганизующиеся карты Кохонена 10. Рекурентные нейронные сети 11. Сверточные нейронные сети |  |  |
| **Анализ и визуализация данных**  **Цель изучения дисциплины** - формирование у студентов теоретических знаний, практических умений и навыков по применению современных методов сбора, хранения, обработки, анализа и визуализации данных.  **Задачи изучения дисциплины:**  − изучение современных технологий сбора, хранения и подготовки данных к анализу;  − изучение основных методов поиска закономерностей, связей, правил в массивах данных; подходов к визуализации данных на различных этапах анализа;  − овладение практическими умениями и навыками реализации технологий интеллектуального анализа данных, формирования и проверки гипотез о их природе и структуре;  − формирование умений и навыков применения специализированного программного обеспечения к задачам анализа данных.  **Основные разделы дисциплины:**  Задачи и методы анализа данных. Источники данных. Типы данных. Современные технологии сбора и хранения данных. Методы анализа качества данных. Подготовка данных к анализу. Классические методы анализа данных. Числовые характеристики распределений, проверка статистических гипотез. Описательная статистика.  Визуализация данных. Интеллектуальный анализ данных (определение и классификация задач). Понятие машинного обучения. Кластерный анализ. Регрессионный анализ. Методы классификации. | УК-1; ПК-1 | 9 |
| **Обработка естественного языка**  **Цель изучения дисциплины** - ознакомление студентов с современными методами обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP) и приобретение навыков работы с корпусами текстов. | ПК-3 | 5 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Задачи изучения дисциплины:**  − ознакомление с основными задачами NLP и методами их решения;  − приобретение навыков работы с корпусами текстов и лексическими базами данных;  − ознакомление с типовыми инструментами для решения базовых задач NLP.  − использование рекуррентных нейронных сетей для обработки текстов  **Основные разделы дисциплины:**  ***Лексический уровень***. Лемматизация и стемминг. Определение частей речи. Инфлекция. Определение смысла слова. Распознавание именованных сущностей.  ***Синтаксический уровень.*** Синтаксический разбор. Деревья структуры и деревья  зависимости. Определение референтов. ***Семантический уровень.*** Фреймовая модель.  Семантические модели на основе логики предикатов. Выделение тем. Выделение связей. Машинный перевод. Генерация текстов. Анализ эмоций.  ***Векторное представление слов.*** Цель и применение векторного представления слов, математика языка, Word2Vec, GloVe, FastText, BERT.  ***Рекуррентные нейронные сети*.** Задачи классификации и генерации текстов с помощью рекуррентных нейронных сетей, особенности процесса обучения и интерпретации результата |  |  |
| **Анализ и распознавание изображений**  **Цель изучения дисциплины** - ознакомление студентов с современными методами анализа и распознавания изображений (Computer Vision, IMage processing) и приобретение прикладных навыков для анализа изображений.  **Задачи изучения дисциплины:**   * ознакомление с устройством и типами изображений и их автоматической обработкой; * формирование понимания у студентов принципов работы сверточных нейронных сетей и процесса их обучения; * научить студентов анализировать наборы изображений, формулировать гипотезы и учитывать особенности задачи распознавания при обучении нейронных сетей.   **Основные разделы дисциплины:**  ***Устройство изображения.*** Каналы изображения, понятия пиксела, цветовые модели, простейшие алгоритмы обработки изображений.  ***Операция свертки.*** Свертка с ядром. Аналитические ядра: размытие по Гауссу, оператор Собеля, повышение и понижение яркости.  ***Сверточные нейросети для задач классификации и регрессии.*** Слои сверточной нейросети, формирование входа и выхода сети, принцип transfer learning.  ***Процесс обучения сверточной нейросети.*** Функция потерь, оптимизатор,  гиперпараметры обучения, современные методы улучшения процесса обучения (cyclic lr, mixed-up и т.д.).  ***Другие задачи анализа и распознавания изображений с помощью сверточных нейросетей.*** Генеративно-состязательные сети, сегментация изображений, быстрое детектирование объектов на изображении. | ПК-3 | 5 |
| **Методы обработки звука**  **Цель изучения дисциплины** - ознакомление студентов с основными методами обработки, анализа и синтеза звуковых сигналов, а также применение изученных методов на практике.  **Задачи изучения дисциплины:**   * ознакомление с основными методами обработки звуковых сигналов; * ознакомление с основными методами анализа звуковых сигналов; | ПК-3 | 10 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * ознакомление с основными методами синтеза звуковых сигналов; * ознакомление с программными средствами для работы со звуком; * практическое использование методов работы со звуком.   **Основные разделы дисциплины:**  Частотная коррекция: базовые цифровые фильтры, фильтры низких и высоких частот, фильтры эквалайзеров. Динамическая обработка звуковых сигналов. Спектральная обработка звуковых сигналов. Звуковые эффекты. Метода синтеза звуков. |  |  |
| **Разработка ABAP-приложений в среде SAP** | УК-2; ПК-1 | 3 |
| **Цель изучения дисциплины** - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области разработки приложений на языке ABAP, изучение основных  инструментальных средств, используемых при разработке, а также приобретение практических навыков по работе в среде SAP. |  |  |
| **Задачи изучения дисциплины:**  − приобретение студентами теоретических знаний о принципах разработки приложений на языке программирования ABAP;  − приобретение студентами практических навыков по работе с инструментальными средствами среды разработки ABAP;  − приобретение студентами практического опыта по разработке ABAP-приложений в среде SAP.  **Основные разделы дисциплины:**  Архитектура системы SAP; алгоритм выполнения ABAP-программы; введение в ABAP-инструментальные средства (репозитарий, основные транзакции; транспортные запросы); введение в ABAP-словарь (типы данных; домены; структуры; внутренние таблицы; экраны); основные ABAP-операторы; сбор данных (запросы языка SQL); динамический анализ и проверка кода; подпрограммы; ABAP-события; функциональные методы; основные объектно-ориентированные элементы синтаксиса; глобальные классы и интерфейсы; обработка особых ситуаций в ABAP Objects. |  |  |
| **Разработка бизнес-приложений на платформе 1С** | УК-2; | 2 |
|  | УК-3; |  |
| **Цель изучения дисциплины** - является освоение студентами основных механизмов, | ПК-1; |  |
| методов, принципов разработки и администрирования информационных систем на | ПК-2 |  |
| базе платформы 1С:Предприятие 8 |  |  |
| **Задачи изучения дисциплины:** |  |  |
| - формирование у студентов необходимых теоретических знаний и |  |  |
| практических навыков конфигурирования и администрирования систем на |  |  |
| платформе1С:Предприятие; |  |  |
| - ознакомление с теоретическими, методическими, алгоритмическими и |  |  |
| программными средствами и решениями в области разработки экономических |  |  |
| информационных систем; |  |  |
| - создание и развитие у студентов умений методического и прикладного |  |  |
| характера, необходимых для администрирования и программирования прикладных |  |  |
| программ на платформе «1С»; |  |  |
| - выработка практических навыков аналитического и экспериментального |  |  |
| исследования основных методов и средств, используемых в области, изучаемой в |  |  |
| рамках данной дисциплины. |  |  |
| **Основные разделы дисциплины:** |  |  |
| Общие сведения о системе, знакомство с конфигуратором; Подсистемы; Справочники; |  |  |
| Формы справочника; Простой справочник; Справочник с табличной частью; |  |  |
| Иерархический справочник; Справочник с предопределенными элементами; Документ; |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Формы документа; Теория: типы данных, типообразующие объекты конфигурации; Документ «Поступление товаров»; Теория: справочники и документы;  Автоматический пересчет суммы в строках документа; Журнал документов; Регистры накопления; Что такое регистр накопления; Регистры сведений (переодические);  Добавление периодического регистра сведений; Отчеты; Теория: способы доступа к  данным; Работа с запросами; Система компоновки данных; Добавление отчета; Выбор данных из двух таблиц; Настройки в конфигураторе и в режиме «1С:Предприятие»; Создание видов характеристик номенклатуры; План счетов. |  |  |
| **Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика**  **Цель практики** - приобретение практических навыков проведения учебных занятий, разработки учебно-методических материалов и подготовка магистрантов к преподавательской деятельности. | УК-6;  ОПК-3; ОПК-6 | 5 |
| **Задачи практики:**  − изучение организации учебного процесса в университете (формы и методы обучения);  − изучение нормативных документов, упорядочивающих деятельность кафедр и ППС университета: федеральных государственных образовательных стандартов ВПО, внутривузовских стандартов и положений, рабочих учебных планов, рабочих программы отдельных дисциплин.;  − изучение учебно-методической литературы, аппаратного и программного обеспечения лабораторных работ дисциплинам кафедры;  − приобретение навыков подготовки к проведению учебных занятий по дисциплинам кафедры  − приобретение навыков разработки учебно-методического обеспечения по дисциплинам кафедры. |  |  |
| **Содержание практики:**  Изучение нормативных документов, определяющих организацию учебного процесса в университет; организацию и содержание работы кафедры как структурного подразделения высшего учебного заведения. Ознакомление с современными  методиками преподавания в высшей школе. Подготовка к проведению учебных  занятий. Подготовка учебно-методических материалов. Проведение учебных занятий, консультаций. Подготовка и оформление отчета по результатам практики. |  |  |
| **Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая)** | УК-3; | 8 |
| **практика** | УК-6; |  |
|  | ОПК-3; |  |
| **Цель практики** - систематизация, закрепление и интегрирование теоретических | ОПК-5; |  |
| знаний, полученных обучающимися в результате изучения дисциплин, | ОПК-8; |  |
| предусмотренных учебным планом, формирование общекультурных, | ПК-1; |  |
| общепрофессиональных и профессиональных компетенций, а также приобретение | ПК-3 |  |
| необходимых умений и опыта профессиональной деятельности в области разработки и |  |  |
| сопровождения программных систем. |  |  |
| **Задачи практики:** |  |  |
| − формирование навыков организовывать и руководить работой команды, |  |  |
| вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели; |  |  |
| − формирование навыков определять и реализовывать приоритеты собственной |  |  |
| деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; |  |  |
| − формирование навыков анализировать профессиональную информацию, выделять в |  |  |
| ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических |  |  |
| обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями; |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * получение практических навыков разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;   − формирование навыков осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов;  выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;   * получение практических навыков применять методы машинного обучения и анализа данных для разработки интеллектуальных систем.   **Содержание практики:**  Аналитическая часть: анализ предметной области исследования и состояния научных и практических работ; обоснование актуальности исследования; определение цели и  задач исследования.  Проектная часть: описание формальной модели предметной области, постановка рабочей гипотезы, разработка проекта программы или автоматизированной системы, реализующей выдвинутые положения.  Апробационная часть: разработка моделей и алгоритмов; отдельных элементов программного обеспечения.  Подготовка отчета по практике. |  |  |
| **Производственная практика: Научно-исследовательская работа** | УК-1; | 9 |
|  | УК-6; |  |
| **Цель практики** - развитие навыков самостоятельной исследовательской деятельности | ОПК-1; |  |
| и их применение к решению актуальных практических задач. | ОПК-3; |  |
| **Задачи практики:** | ОПК-4; |  |
| − проведение анализа существующих в отечественной и зарубежной науке | ОПК-6; |  |
| теоретических подходов, входящих в сферу выполняемого исследования; | ОПК-7; |  |
| − проведение самостоятельного исследования по выбранной проблематике; | ПК-1 |  |
| − демонстрация умений систематизировать и анализировать полученную в ходе |  |  |
| исследования информацию. |  |  |
| **Содержание практики:** |  |  |
| Аналитическая часть исследования: анализ предметной области исследования и |  |  |
| состояния научных и практических работ; обоснование актуальности исследования; |  |  |
| определение цели и задач исследования. |  |  |
| Проектная часть исследования: составление формальной модели предметной области, |  |  |
| постановка рабочей гипотезы, разработка проекта программы или автоматизированной |  |  |
| системы, реализующей выдвинутые положения. |  |  |
| Экспериментальная часть исследования: реализация (макета) программы или |  |  |
| автоматизированной системы; постановка эксперимента, подтверждающего |  |  |
| выдвинутые положения. |  |  |
| Апробационная часть исследования: анализ результатов эксперимента, тестирование и |  |  |
| внедрение разработанной программы (системы), оформление выпускной работы. |  |  |
| **Производственная практика: Подготовка магистерской диссертации** | УК-1; | 5 |
|  | УК-6; |  |
| **Цель практики** - выполнение студентами выпускной квалификационной работы в | ОПК-1; |  |
| виде магистерской диссертации, которая является итогом самостоятельной научно- | ОПК-3; |  |
| исследовательской работы в области программной инженерии. | ОПК-4; |  |
|  | ОПК-6; |  |
| **Задачи практики:** | ОПК-7; |  |
| − выполнение студентами самостоятельных научных исследований в области | ПК-1 |  |
| программной инженерии по оригинальным темам под индивидуальным руководством; |  |  |
| − консультирование научными и практическими специалистами по теме исследования; |  |  |
| − контроль качества исследований и разрабатываемого программного обеспечения. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Содержание практики:**  − проведение анализа современных научных работ в исследуемой предметной области с обоснованием актуальности исследования, определением целей и задач и  составлением аналитического обзора;  − разработка формальной модели предмета исследования. Формальная постановка задачи. Разработка проекта программы или автоматизированной системы, реализующей поставленную задачу. Конструирование программного обеспечения, необходимого для проведения эксперимента.;  − планирование и проведение эксперимента, подтверждающего выдвинутые положения и достижение цели исследований. Анализ результатов эксперимента. Публикация результатов исследования в научной литературе. |  |  |
| **Производственная практика: Преддипломная практика** | УК-2; | 2 |
|  | ОПК-3; |  |
| **Цель практики** - систематизация, закрепление и интегрирование теоретических | ОПК-8; |  |
| знаний, полученных обучающимися в результате изучения дисциплин, | ПК-2; |  |
| предусмотренных учебным планом, формирование универсальных, | ПК-3 |  |
| общепрофессиональных и профессиональных компетенций, совершенствование |  |  |
| практических навыков работы в профессиональной области, а также выполнение |  |  |
| этапов выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации), |  |  |
| связанных с тестированием разработанного программного обеспечения. |  |  |
| **Задачи практики:** |  |  |
| - углубление, систематизация и интеграция теоретических знаний и практических |  |  |
| навыков полученных во время обучения по направлению 09.04.04 «Программная |  |  |
| инженерия»; |  |  |
| - выработка навыков управления проектом на всех этапах его жизненного цикла; |  |  |
| - выработка навыков эффективного управления разработкой программных средств и |  |  |
| проектов; |  |  |
| - получение практических навыков применения методов машинного обучения и |  |  |
| анализа данных для разработки интеллектуальных систем; |  |  |
| - получение практических навыков применения существующих подходов к |  |  |
| верификации моделей программного обеспечения; |  |  |
| - выработка навыков самостоятельной аналитической работы. |  |  |
| **Содержание практики:** |  |  |
| Общая часть. Содержательная часть. Отчетная часть. |  |  |
| **Выполнение и защита выпускной квалификационной работы** | УК-1; | 9 |
|  | УК-2; |  |
|  | УК-3; |  |
| **Цель изучения дисциплины** - подтверждение студентом профессиональных знаний, | УК-4; |  |
| умений, навыков и компетенций и присвоения квалификации магистра. | УК-5; |  |
|  | УК-6; |  |
| **Задачи изучения дисциплины:** | ОПК-1; |  |
| − оценить степень соответствия подготовки магистра требованию федерального | ОПК-2; |  |
| государственного образовательного стандарта; | ОПК-3; |  |
| − оценить степень готовности студента к самостоятельной профессиональной | ОПК-4; |  |
| деятельности. | ОПК-5; |  |
|  | ОПК-6; |  |
| **Основные разделы дисциплины:** | ОПК-7; |  |
| Подготовка к защите магистерской диссертации. Процедура защиты магистерской | ОПК-8; |  |
| диссертации. | ПК-1; |  |
|  | ПК-2; |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ПК-3 |  |
| **Технологическое предпринимательство**  **Цель изучения дисциплины** - формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков в сфере экономики, технологического предпринимательства и управления инновационными проектами.  **Задачи изучения дисциплины** - достижение следующих результатов образования (РО):  − знания: основные теории функционирования инновационной экономики и технологического предпринимательства, принципы организации, управления и оценки предпринимательской деятельности; меры государственной поддержки  инновационной деятельности и развития экосистемы; основы коммерциализации и развития высокотехнологического бизнеса.  − умения: планирование и проектирование коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в форме стартапа, коммерческого контракта,  лицензионного договора; формирование проектных команд; выбор бизнес-модели и разработка бизнес-плана; анализ рынка и прогнозирование продаж, анализ потребительного поведения, разработка IP-стратегии проекта, проведение оценки эффективности инновационной деятельности, анализ рисков развития компании. владение: приемы работы на рынке коммерциализации высоких технологий с использованием моделей product development и customer development; использование технологий бережливого стартапа (lean) и гибкого подхода к управлению (agile), технологии разработки финансовой модели проекта; проведение переговоров с  инвесторами и публичных презентаций проектов (питчей). | УК-3 | 3 |
| **Программирование параллельных процессов**  **Цель изучения дисциплины** - обеспечение теоретической и практической подготовки в области параллельного программирования и развитие мышления, связанного с параллельными вычислениями.  **Задачи изучения дисциплины:**  − изучение способов организации параллельных вычислительных процессов и  многопоточного исполнения в операционных системах семейств Microsoft Windows и UNIX;  − изучение способов организации параллельных вычислительных процессов и  многопоточного исполнения в кроссплатформенных средах выполнения Microsoft  .NET Framework и Java Virtual Machine;  − изучение способов организации параллельных вычислительных процессов в системах реального времени.  **Основные разделы дисциплины:**  Модели вычислительных процессов. Многопроцессное и многопоточное исполнение. Типы высокопроизводительных вычислительных систем.  Организация вычислительных процессов в современных операционных системах (Microsoft Windows) и кроссплатформенных средах выполнения (Microsoft .NET Framework).  Организация вычислительных процессов в Linux: основы многозадачности; потоки; межпроцессное взаимодействие; сигналы; использование общих ресурсов; каналы; сокеты. | ОПК-5 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Симметричные системы с общей памятью. Основы технологии OpenMP. Организация взаимоисключения при доступе к общим данным.  Распределенные вычислительные системы. Кластеры. Основные концепции построения архитектуры вычислительных систем. Статическая конвейеризация. Динамическое планирование. Векторное процессирование. Облачные вычисления. Вычисления с использованием GPU. CUDA, OpenCL. Особенности проектирования программ для GPU. |  |  |