

### Аннотация к рабочим программам модулей

|  |   |
|--|---|
| <b>Институт</b>                            | Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ   |
| <b>Направление<br/>(код, наименование)</b> | 02.04.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем   |
| <b>Образовательная программа</b>           | Теоретические основы информатики  |
| <b>Описание образовательной программы</b>  | <p>Основная профессиональная образовательная программа 02.04.03 «Теоретические основы информатики» направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов (магистров), которые смогут осуществлять профессиональную деятельность в области разработки, реализации и эксплуатации программного обеспечения различного назначения в научно-исследовательских центрах, проектных и научно-производственных организациях, органах управления, образовательных учреждениях, банках, страховых компаниях, промышленных предприятиях и других организациях различных форм собственности, связанных с проектированием, разработкой и сопровождением различных программных продуктов, в общеобразовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования.</p> <p>Магистерская программа «Теоретические основы информатики» по направлению 02.04.03 - «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» реализуемая в институте радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ, предусматривает изучение современных математических методов и программного обеспечения для решения задач науки, техники, экономики и управления; использования информационных и компьютерных технологий в проектно-конструкторской, управленческой и финансовой деятельности.</p> <p>При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки магистров в области техники и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.</p> |

| <b>№ п/п</b> | <b>Наименования модулей</b> | <b>Аннотации модулей</b> |
|--------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1.           | <b>Модули</b>               |                          |
| 2.           | <b>Обязательная часть</b>   |                          |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 3. | Современные проблемы науки и образования в области информационных технологий | <p><b>Модуль «Современные проблемы науки и образования в области информационных технологий»</b> способствует формированию у магистрантов знаний об основных парадигмах и актуальных проблемах развития науки, производства и образования в области информационных технологий.</p> <p><b>Современные образовательные технологии</b></p> <p>Изучение дисциплины направлено на ознакомление студентов с системой высшего профессионального образования в РФ, системой организации учебного процесса в высшей школе. Изучение дисциплины позволяет подготовить студентов к ведению преподавательской деятельности, самостоятельно разрабатывать учебно-методические материалы как для традиционных методов обучения, так и для имитационных и творческих.</p> <p><b>Современные проблемы науки и производства в области информационных технологий (научный семинар)</b></p> <p>Дисциплина охватывает круг вопросов, связанных с созданием информационных технологий на уровне отраслей и интеграции этих разработок в мировые системы, проблем проектирования автоматизированных информационных систем, системного подхода к их решению, акцентирование внимания студентов на системных вопросах проектирования сложных систем.</p> <p><b>Философия и методология науки</b></p> <p>Дисциплина максимально приближена к научно-исследовательской деятельности магистранта и нацелена на помощь в написании магистерской диссертации. Основные модули и темы курса воспроизводят основные элементы магистерского научного исследования и этапы работы над магистерской диссертацией. Каждый модуль имеет основную и вариативную часть и разделен на две темы, одна из которых относится к общей проблематике философии науки, а вторая – посвящена конкретной проблеме магистерского исследования в области технических наук, естественнонаучного знания, социальных и гуманитарных наук.</p> |
| 4. | Машинное обучение  | <p>Модуль «Машинное обучение» способствует формированию у студентов знаний по основам трёхмерного компьютерного зрения, проективной геометрии и приложению её в компьютерном зрении, алгоритмов восстановления трёхмерных сцен по двумерным изображениям, методам калибровки камер.</p>   |
| 5. | Математическое обеспечение информационных систем                             | <p><b>Модуль «Математическое обеспечение информационных систем»</b> является одной из важнейших составных частей подготовки магистров по направлению «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», позволяющий получить устойчивые знания в области распараллеливания алгоритмов, а также классификацию алгоритмических задач и алгоритмов, основанную</p>  |

|    |                                       |   |
|----|---------------------------------------|---|
|    |                                       | <p>на их сложности.</p> <p><b>Алгоритмы на строках</b></p> <p>Цель дисциплины – изложить классификацию алгоритмических задач и алгоритмов, основанную на их сложности. Ознакомить студентов с типичными методами разработки эффективных алгоритмов и с эффективными алгоритмами решения задач из важнейших разделов дискретной математики и программирования. В частности, рассмотреть алгоритмы сортировки и поиска информации, алгоритмы для работы с множествами, алгоритмы для задач теории графов, базовые алгоритмы вычислительной геометрии, алгоритмы умножения матриц, алгоритмы для поиска образцов в строках. Развить у студентов умение оценивать сложность готовых алгоритмов и задач и конструировать собственные эффективные алгоритмы. Дать представление о типичных NP-полных задачах, для которых неизвестны эффективные алгоритмы, и о подходах к их решению</p> <p><b>Параллельные вычисления</b></p> <p>Изучение дисциплины способствует формированию у студентов знаний по основам распараллеливания алгоритмов и написания параллельных программ для многопроцессорных вычислительных систем с распределенной памятью МВС-1000/16 и МВС-1000/32, умение оценивать эффективность и ускорение параллельных алгоритмов и программ, использовать эти знания при решении конкретных прикладных задач. Задачами дисциплины являются изучение теории и практики параллельного программирования, изучение методов разработки параллельных алгоритмов, приобретение опыта работы на многопроцессорных вычислительных системах с распределенной памятью.</p> |
| 6. | Защита информации                     | <p>Модуль посвящен изучению основ информационной безопасности вычислительных систем и сетей. Рассматриваются фундаментальные вопросы защиты информации, криптографии, комплексного обеспечения информационной безопасности. Значительная часть курса посвящена проблемам защиты информации в современных сетях передачи данных.</p>   |
| 7. | Анализ и моделирование сложных систем | <p>Модуль «Анализ и моделирование сложных систем» базируется на различных разделах курса «Высшая математика» (для выпускников бакалавриата многих направлений подготовка), «Математический анализ», «Алгебра и теория чисел», «Геометрия и топология», «Теория вероятности и математическая статистика» и др. Изучение дисциплины способствует формированию у студентов умения формализовать объект в виде известного понятия, решать типовые задачи, строить и использовать типовые модели, а также владеть методами изучения объектов высокого уровня абстрагирования, методами построения моделей.</p>   |
| 8. | Проектный практикум                   | <p>Модуль обеспечивает формирование у обучающихся целостного представления об основах проектной</p>   |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | 1- А  | <p>деятельности и управления проектами.</p> <p>Дает набор инструментов и подходов необходимых выпускнику в проектной деятельности.</p>  |
| 9.  | Проектный интенсив 2- ВС                                  | <p>Модуль обеспечивает формирование у обучающихся целостного представления об основах проектной деятельности и управления проектами.</p> <p>Дает набор инструментов и подходов необходимых выпускнику в проектной деятельности.</p>   |
| 10. | Проектный интенсив 3- ВС                                  | <p>Модуль обеспечивает формирование у обучающихся целостного представления об основах проектной деятельности и управления проектами.</p> <p>Дает набор инструментов и подходов необходимых выпускнику в проектной деятельности.</p>   |
| 11. | Новые технологии разработки программного обеспечения (ПО) | <p>Изучение модуля позволяет получить устойчивые знания о современных методологиях разработки, навыки работы с технологиями и инструментами разработки программного обеспечения при использовании информационных технологий и вычислительных систем, а также проектировать и разрабатывать информационные системы.</p> <p><b>Методы и средства построения программных систем</b></p> <p>Курс «Методы и средства построения программных систем» представляет собой обзор областей знаний, входящих состав программной инженерии в соответствии с «Руководством к своду знаний по программной инженерии SWEBOOK». Основное внимание уделяется методологиям и инструментам проектирования и разработки программных систем, в том числе организации коллективной разработки ПО.</p> <p>В практическом аспекте курс формирует навыки применения гибких методологий управления программными проектами в среде Microsoft Visual Studio 2012.</p> <p><b>Кросс-платформенные распределенные вычисления</b></p> <p>В рамках дисциплины изучаются основные принципы организации параллельных вычислений; основы организации и функционирования вычислительных комплексов и систем в целом и их отдельных компонент; режимы обработки данных; ресурсы вычислительных систем, возможные варианты построения многомашинных и многопроцессорных структур, особенности их программного обеспечения и перспективные направления развития.</p> <p><b>Системный анализ и моделирование информационных процессов и систем</b></p> <p>Целью данного курса является освоение основ общей теории систем и методологии системного анализа. В курсе рассматриваются история появления и основные положения общей теории систем, методы анализа целей систем и построения дерева целей в процессе системного анализа. В качестве инструмента системного анализа при проектировании информационно-управляющих систем рассматривается универсальный язык моделирования UML.</p> |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 12. | <b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b> |   |
| 13. | Системная инженерия   | <p>В модуль входят 3 онлайн курса микропрограммы "Системная инженерия":</p> <p><b>Системная динамика устойчивого развития (Системная экология)</b></p> <p>Курс предназначен, в первую очередь, для инженерных специальностей и менеджмента, задействованного в инженерных проектах. Цель курса – освоение инструмента системного мышления и его применение в поддержке принятия решений, осложненных слабопредсказуемой внешней средой. Будут рассмотрены экологический, экономический и социальный аспекты внешней среды. Иными словами, курс будет полезен тем, кто каждый день сталкивается с неопределенностями в постановках задач, вызванными бурно меняющимся миром. Часто проблематику устойчивого развития связывают с моделированием экосистем, а также с дисциплиной системной экологии.</p> <p><b>Практики системной инженерии</b></p> <p>Курс предназначен для будущих инженеров, системных аналитиков и руководителей технических проектов. Цель курса – освоение наиболее универсальных практик системной инженерии, позволяющих существенно ускорить продвижение специалистов по карьерной лестнице. Практики системной инженерии направлены на минимизацию проектных рисков путем снижения неопределенности в постановке задачи и принципиальных инженерных решениях. Будут рассмотрены вопросы организации команды, анализа потребностей стейкхолдеров, разработки требований, функциональных моделей и системной архитектуры. В ходе занятий будет использовано принятое в профессиональной среде программное обеспечение.</p> <p><b>Информационные сервисы в управлении инженерной деятельностью</b></p> <p>Является продолжением курса “Практики системной инженерии” и посвящен вопросам налаживания процессов системной инженерии на предприятии с использованием информационных сервисов. Постановка процессов – неотъемлемая часть деятельности системных инженеров и менеджеров, успех которой во многом зависит от методологии и выбранных технологий.</p> |
| 14. | Цифровая экономика и киберфизические                            | В рамках модуля «Цифровая экономика и киберфизические системы» изучаются теоретические основы модельного проектирования киберфизических систем. Рассматриваются концептуальная и формальная   |

|     |                     |   |
|-----|---------------------|---|
|     | системы             | <p>модели киберфизического интеллектуального пространства, основанные на распределении сенсорных, сетевых, вычислительных, информационно-управляющих и сервисных задач между людьми, встроенными устройствами, стационарным оборудованием, облачными вычислительными и информационными ресурсами.</p> <p><b>Методы анализа и синтеза киберфизических и киберсоциальных систем</b></p> <p>Дисциплина нацелена на освоение теоретических основ модельного проектирования киберфизических систем. Определяется структура и отличия КФС от встроенных систем реального времени. Рассматриваются концептуальная и формальная модели киберфизического интеллектуального пространства, основанные на распределении сенсорных, сетевых, вычислительных, информационно-управляющих и сервисных задач между людьми, встроенными устройствами, стационарным оборудованием, облачными вычислительными и информационными ресурсами.</p> <p><b>Системы цифровой-экономики</b></p> <p>Рассматриваются основные технологии, которые совместно послужили стимулом перехода к цифровой экономике, в том числе, облачные технологии, датификация объектов и процессов реального мира, создание цифровых\виртуальных двойников физических объектов и процессов, и др.</p> <p><b>Построение и анализ алгоритмов</b></p> <p>Дисциплина «Построение и анализ алгоритмов» дополняет знания, полученные при изучении других дисциплин модуля. Освоение дисциплины позволяет в дальнейшем проводить анализ сложности алгоритмов и находить пути упрощения полученных решений. В ходе изучения дисциплины студенты ознакомятся с фундаментальными алгоритмами обработки данных, современными методами исследования алгоритмов и оценки их алгоритмической сложности.</p> |
| 15. | Компьютерный анализ | <p>В рамках модуля «Компьютерный анализ» изучаются основы архитектур и структурно-функциональной организации вычислительных систем реального времени, основных компонентов их аппаратного и программного обеспечения, принципы построения вычислительных систем с параллельной обработкой данных, процессорные ядра различных типов, технологическое и прикладное программное обеспечение, численные методы и алгоритмы компьютерной арифметики, задач навигации, обработки изображений и распознавания образов, криптографии, принципы обеспечения надежности и отказоустойчивости обработки данных.</p>   |

|     |                                  |   |
|-----|----------------------------------|---|
|     |                                  | <p><b>Компьютерный анализ и интерпретация данных</b></p> <p>В курсе рассматриваются примеры формализации и разработки ПО для исследования некоторых теоретических и прикладных задач. Рассматривается один из типов транспортных задач, а именно моделирование и оптимизация городского маршрутизированного транспорта. Предложены пути научного исследования оптимальных траекторий пассажира.</p> <p><b>Вычислительные системы реального времени</b></p> <p>В рамках дисциплины изучаются основы архитектур и структурно-функциональной организации вычислительных систем реального времени и составляющих их модулей, принципы построения вычислительных систем с параллельной обработкой данных, процессорные ядра различных типов, технологическое и прикладное программное обеспечение, нетрадиционные компьютерные архитектуры, быстрые алгоритмы компьютерной арифметики, принципы обеспечения надежности и отказоустойчивости обработки данных.</p>  |
| 16. | Алгоритмы и командная разработка | <p>В рамках модуля «Алгоритмы и командная разработка» у магистрантов формируются компетенции в области интернет-технологий, которые могут быть применены как с целью эффективной работы с существующими Интернет – ресурсами, так и для создания собственных Интернет-приложений. Рассматриваются как поисковые системы и специальные утилиты, так и существующие в языках функции поиска, на основе которых можно создавать свои программы (типа spiders и crawlers). Изложен круг вопросов, связанных с инструментами и техниками командной разработки программного обеспечения</p> <p><b>Современные интернет-технологии</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является формирования у магистрантов компетенций в области интернет-технологий, которые могут быть применены как с целью эффективной работы с существующими Интернет – ресурсами, так и для создания собственных Интернет-приложений. При работе с существующими Интернет-ресурсами акцент сделан на изучении средств поиска: рассматриваются как поисковые системы и специальные утилиты, так и существующие в языках функции поиска, на основе которых можно создавать свои программы (типа spiders и crawlers).</p> <p><b>Технологии командной разработки программного обеспечения</b></p> <p>Дисциплина «Технологии командной разработки программного обеспечения» охватывает круг вопросов, связанных с инструментами и техниками командной разработки программного обеспечения. Дисциплина</p> |

|     |                                  |  |
|-----|----------------------------------|--|
|     |                                  | относится к вариативной части профессионального цикла образовательной программы.   |
| 17. | Цифровое зрение                  | <p>Модуль «Цифровое зрение» относится к вариативной части образовательной программы (выбор студента). В рамках модуля изучается система цифровой обработки видео данных. Системы цифровой обработки отличаются высокой гибкостью, их можно дополнять новыми алгоритмами и перепрограммировать на выполнение различных функций без изменения оборудования. В дисциплинах изучаются возможности современных программных и аппаратных средств, предназначенных для обработки видео изображений, а также рассматриваются тенденции построения систем технического зрения.</p> <p><b>Методы анализа и синтеза информационных систем</b></p> <p>В рамках дисциплины изучаются основные методы системного анализа и синтеза и их применение при разработке информационных систем. В лекционной части курса рассматриваются основные этапы проведения системного анализа и используемые методы, особенности жизненного цикла информационных систем, структурные методы анализа информационных систем.</p> <p><b>Основы получения и предварительной обработки видеоизображений</b></p> <p>В дисциплине рассматриваются методы получения, обработки и цифрового преобразования данных в информационных, измерительных и управляющих системах; методы обработки сигналов на аналоговом уровне и преобразование их в дискретную форму для последующей компьютерной обработки. Получение сведений об электронных цепях и устройствах, обеспечивающих регистрацию сигналов с экспериментальных физических установок.</p> <p><b>Системы интеллектуальной обработки видео изображений</b></p> <p>Целью изучения дисциплины является освоение систем цифровой обработки видео данных. Системы цифровой обработки отличаются высокой гибкостью, их можно дополнять новыми алгоритмами и перепрограммировать на выполнение различных функций без изменения оборудования. В дисциплине изучаются возможности современных программных и аппаратных средств, предназначенных для обработки видео изображений. Рассматриваются тенденции построения систем технического зрения.</p> |
| 18. | Вычислительные системы и проекты | <p>В рамках модуля «Вычислительные системы и проекты» изучаются теоретические основы принципов функционирования радиотехнических устройств и систем, способы анализа больших массивов данных и проблемам больших размерностей, формирующихся при анализе. Ставится задача поиска оптимума и производится классификация методов анализа в зависимости от решаемых задач. Особое внимание уделяется изучению математических моделей радиотехнических сигналов и устройств для их обработки.</p> <p><b>Обработка сигналов</b></p>   |



|     |  |  |
|-----|--|--|
|     |  | <p>В дисциплине «Обработка сигналов» изучаются теоретические основы принципов функционирования радиотехнических устройств и систем. При изучении дисциплины студент осваивает компетенции, необходимые для изучения последующих радиотехнических дисциплин и практической работы инженера, а также приобретения навыков инженерного анализа и синтеза радиотехнических сигналов. Особое внимание уделяется изучению математических моделей радиотехнических сигналов и устройств для их обработки.</p> <p><b>Теория принятия решений, нейронные сети, генетические алгоритмы</b></p> <p>В процессе изучения приводится разграничение методов по областям применения. Вводятся понятия функционала качества и метрики пространства. Исследуются различные метрики расстояний. Исследуются итерационной методы оптимизации. Вводится понятие комбинаторной оптимизации и исследуются области применения генетических алгоритмов.</p> <p><b>Анализ стратегических проектов</b></p> <p>В ходе изучения дисциплины «Анализ стратегических данных» рассматриваются принципы построения и исследования наиболее общих математических методов обработки стратегических данных, их взаимодействия, прогнозирования поведения систем на основе исследуемых данных, а также использование полученных данных для создания систем интеллектуальной обработки больших данных. Уделяется внимание современным способам анализа стратегических данных и их визуализации.</p> |
| 19. | <b>Практика</b>  |  |
| 20. | Учебная практика, педагогическая                           | Целью учебной, педагогической практики является формирование компетенций в области обучения информатике в учебных заведениях и использования компьютерной техники в образовании. Цель определяется требованиями СУОС УрФУ, в котором указаны области профессиональной деятельности выпускников, одной из таких областей является педагогическая деятельность в образовательных учреждениях.  |
| 21. | Производственная практика, проектно-технологическая        | Модуль формирует профессиональные компетенции магистров в области Производственной, проектно-технологической практики. Модуль разработан учитывая требования к общепрофессиональным компетенциям выпускника образовательной программы, предъявляемым на региональном рынке труда, включая требования ведущих компаний  |
| 22. | Производственная практика, научно-исследовательская работа | Производственная практика, научно-исследовательская работа магистранта способствует применению знаний по специальным дисциплинам в процессе выполнения самостоятельной работы на базовом предприятии по тематике магистерской выпускной работы и подготовка материалов магистерской диссертации. В процессе работы студенты получают навыки разработки математических и алгоритмических моделей, программ, программных систем и комплексов, методов их проектирования и реализации, способов   |

|     |  |   |
|-----|--|---|
|     |  | производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами научно-исследовательской работы могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов. |
| 23. | <b>Государственная итоговая аттестация</b> |   |
| 24. | Государственная итоговая аттестация        | Целью итоговой и государственной аттестации является оценка уровня сформированных компетенций выпускника магистратуры, его готовность к выполнению профессиональных задач и соответствие его подготовки требованиям СУОС УрФУ   |