

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН

«_____»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки
45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Уровень высшего образования
Бакалавр

Зарегистрировано в государственном реестре ПООП под номером _____

2017 год

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Перечень сокращений

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

- 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
- 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС
- 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

- 3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)
- 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ
- 3.3. Объем программы
- 3.4. Формы обучения
- 3.5. Срок получения образования

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части
 - 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения¹
- 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения²

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

- 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы
- 5.2. Рекомендуемые типы практики
- 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график
- 5.4. Примерные программы дисциплин (модулей) и практик
- 5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) или практике
- 5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

Приложение 1

¹ При включении профессиональных компетенций в обязательную (базовую) часть образовательной программы

² При наличии сопряженных ПС заполнение раздела является обязательным

³ В качестве дополнительного приложения к ПООП по усмотрению ФУМО могут быть представлены конкретные ОПОП, структура которых должна соответствовать структуре ПООП

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере» и уровню высшего образования бакалавриат (далее – ПООП, примерная программа).

Примерная программа подготовки бакалавра является комплексным методическим документом, регламентирующим разработку и реализацию основных профессиональных образовательных программ на основе ФГОС ВО по направлению 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере» с учетом следующих профессиональных стандартов, сопряженных с профессиональной деятельностью выпускника:

- программист;
- архитектор программного обеспечения;
- специалист по информационным ресурсам;
- менеджер по информационным технологиям;
- специалист по информационным системам;
- руководитель в области информационных технологий;
- системный аналитик.

ПООП отражает компетентностно-квалификационную характеристику выпускника, содержание и организацию образовательного процесса и итоговой государственной аттестации выпускников. Она регламентирует цели, ожидаемые результаты обучения, содержание и структуру основной профессиональной образовательной программы, условия и технологии реализации образовательного процесса, содержит рекомендации по разработке фонда оценочных средств, включает учебный план, примерные рабочие программы дисциплин, практик, государственной итоговой аттестации.

1.2. Нормативные документы⁴.

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;

⁴ Дополняется ФУМО при необходимости

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности)_____ и уровню высшего образования_____, утвержденный приказом Минобрнауки России от _____ № _____ (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13 декабря 2013 года №1367 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ПООП

ПООП – примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО по УГСН - федеральное учебно-методического объединение по укрупненной группе специальностей и направлений высшего образования;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ПС – профессиональный стандарт;

ОТФ – обобщенная трудовая функция;

ТФ – трудовая функция;

ОС - оценочное средство;

з.е. – зачетные единицы

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Главная цель ОПОП – развитие у обучающихся личностных качеств, а также формирование у них общекультурных и профессиональных компетенций и навыков, дающих им возможность уверенно ориентироваться в современных социальных, экономических структурах и быть

профессионалом в области информационных и интеллектуальных систем, их проектирования и применения в гуманитарной сфере. При этом в ОПОП предусмотрено развитие у обучающихся способности приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии, на основе базовых знаний, определенных ОПОП.

Области профессиональной деятельности выпускников⁵:

Об «Связь, информационные и коммуникационные технологии»,
виды профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

«Проектно-исследовательская деятельность в области информационных технологий»,

«Менеджмент проектов в области информационных технологий»,

«Создание и поддержка информационных систем в экономике»,

«Информационные технологии в экономике и государственном управлении»,

«Создание и управление информационными ресурсами в сети Интернет»,

«Проектно-конструкторская деятельность»,

«Разработка программного обеспечения».

Сферы профессиональной деятельности выпускников (не вошедшие в Реестр профессиональных стандартов Минтруда России):

- деятельность выпускников может осуществляться в области научных исследований и проектирования интеллектуальных и информационных систем, систем компьютерной лингвистики и интеллектуальных роботов;
- совершенствование и применение интеллектуальных систем в гуманитарной сфере;
- формирование баз знаний, формализация и автоматизация рассуждений для создания интеллектуальных систем, интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений;
- практическая и исследовательская деятельность по изучению и моделированию средств представления знаний и оперирования с ними, в социальной сфере, медицине, в робототехнике, в сфере поиска и обработки информации в Интернет;

⁵ Приказ Минтруда России от 29.09.2014 N 667н "О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)" (Зарегистрировано в Минюсте России 19.11.2014 N 34779)

- профессиональная деятельность в сфере программного и лингвистического обеспечения информационных (в том числе интеллектуальных) систем, а также во всех организациях, имеющих подразделения по автоматизированной обработке текстовой, числовой и графической информации.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательские,
проектные,
производственно-технологические,
экспертно-аналитические.

Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

системы управления базами данных;
информационные системы;
системы машинного перевода и компьютерной лингвистики;
системы представления знаний;
системы управления интеллектуальными роботами;
интеллектуальные системы в гуманитарной сфере, в том числе:
системы интеллектуального анализа данных и машинного обучения;
обучающие системы;
системы интеллектуальной обработки и поиска данных.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере», представлен в Приложении 2⁶.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам):

Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский:

- исследование и сопоставление методов разработки информационных систем, систем интеллектуального анализа данных, машинного обучения, представления знаний и компьютерной лингвистики;

⁶ На усмотрение ФУМО.

- участие в разработке новых принципов и алгоритмов интеллектуального анализа данных и машинного обучения в различных областях знания (в том числе средств формализованного качественного анализа социологических, криминалистических и клинических данных, данных бизнес-информатики);
- участие в разработке новых принципов и алгоритмов автоматического аннотирования и реферирования документов;
- участие в разработке средств формализации когнитивных процедур для интеллектуальных роботов;
- участие в построении новых моделей и алгоритмов лингвистического анализа текста;
- участие в построении моделей и алгоритмов систем представления знаний и систем, основанных на знаниях.

Тип задач профессиональной деятельности: проектный:

- разработка программ для систем искусственного интеллекта (интеллектуальных систем, интеллектуального анализа данных, решателей задач для роботов, компьютерной лингвистики и представления знаний) с учетом специфики гуманитарной области знаний, для которых разрабатывается программа или система;
- разработка средств интеллектуальных систем для различных областей знаний (в том числе социологии, медицине, криминалистике, бизнес-информатике);
- участие в разработке проектов информационных систем, систем представления знаний и систем компьютерной лингвистики;
- применение методов искусственного интеллекта для интеллектуализации информационных систем и интернет-технологий.

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический:

- поиск и анализ данных с использованием современных технологий;
- организация и администрирование банков данных и систем представления знаний;
- эффективное использование программ интеллектуального анализа данных, машинного обучения и компьютерной лингвистики в технологических процессах обработки информации;
- ведение программного и лингвистического обеспечения интеллектуальных информационных систем и систем поддержки принятия решений.

Тип задач профессиональной деятельности: экспертно-аналитический:

- анализ системы требований к разрабатываемому программному средству,
- оценка принципиальной возможности выполнения работ по проектированию и реализации программного средства, определение ресурсов, требуемых для выполнения работ по созданию программного средства, выделение подзадач в процессе разработки программного средства и оценка ресурсов, необходимых для решения каждой подзадачи,
- разработка системы документов, регламентирующих процесс создания, внедрения и сопровождения программного продукта.

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) _____

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности):

Согласно положениям Федерального закона №273-ФЗ, структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Базовая часть программы бакалавриата является инвариантом содержания подготовки обучающихся в рамках одного направления и формирует основы профессиональной деятельности, в то время как вариативная часть программы обеспечивает формулировку ОПОП, ориентированной на разные наборы задач профессиональной деятельности.

Формирование структуры и содержания ОПОП по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере» происходит в соответствии с требованиями, изложенными в настоящей ПООП. Основой служат характеристика профессиональной деятельности выпускников, а также компетенции выпускников и индикаторы их достижения, изложенные в пунктах 2 и 4 соответственно. При этом в рамках одной ОПОП за счёт вариативной части программы в соответствии с пунктом 2.3 настоящей ПООП формулируются различные сочетания типов задач профессиональной деятельности, доступные выпускнику. Выбор

образовательных технологий и средств оценивания осуществляется в соответствии с пунктами 4 и 6 настоящей ПООП.

В соответствии с требованиями, изложенными во ФГОС ВО по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере», программа бакалавриата может иметь направленность (профиль), конкретизирующую ее ориентацию на конкретные области и (или) сферы, и (или) задачи, и (или) объекты профессиональной деятельности, и (или) области знания в рамках направления подготовки.

Области и сферы задач профессиональной деятельности выпускников, а также объекты профессиональной деятельности выпускников перечислены в пункте 2.1 настоящей ПООП. Типы задач профессиональной деятельности выпускников приведены в пункте 2.3; в рамках одной ОПОП могут сочетаться следующие типы профессиональной деятельности выпускников: научно-исследовательский, проектный, производственно-технологический, экспертно-аналитический.

Результаты обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам должны быть соотнесены с рекомендациями раздела 4 настоящей ПООП и (или) учитывать потребности заинтересованных работодателей на основе форсайт-анализа требований к компетенциям, предъявляемых к выпускникам данного направления подготовки на рынке труда, анализ рынка труда, обобщение зарубежного опыта, проведение консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники ОПОП в рамках данного направления подготовки, иные источники.

3.2⁷. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ: бакалавр.

3.3. Объем программы 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения: очная.

3.5. Срок получения образования:

⁷ В п.2.1 и далее по тексту – указывается ссылка на ФГОС ВО и другие нормативные правовые акты

при очной форме обучения 4 года.

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части⁸

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт работы с информационными объектами и сетью Интернет, опыт библиографического разыскания, создания научных текстов.
Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает различные модели жизненного цикла и стандарты на представление этапов работы над проектом. Умеет использовать современные бизнес- и информационные технологии для реализации проектов на различных этапах жизненного цикла. Имеет практический опыт участия в реализации проектов на разных этапах жизненного цикла.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, в шефской или волонтерской деятельности, опыт распределения ролей в условиях командного взаимодействия.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации. Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. Имеет практический опыт составления текстов разной функциональной принадлежности и разных жанров на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие	Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной

⁸ Являются обязательными для учета Организацией при разработке и реализации ОПОП в соответствии с ФГОС ВО

	общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	коммуникации. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм. Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт эстетической оценки явлений культуры.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития. формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знает основы здорового образа жизни, здоровьесберегающих технологий, физической культуры. Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений. Имеет практический опыт занятий физической культурой.
Безопасность жизнедеятельности и	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности. Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Категория общепрофессиональных компетенций ⁹	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-1 Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках	Знает основы математического анализа, логики и математического моделирования. Умеет использовать математические методы для построения моделей в информатике, лингвистике и некоторых гуманитарных дисциплинах. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования в информатике
	ОПК-2 Способен получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии информатики, гуманитарных, лингвистических, и социальных наук	Знает методы доступа к информационным ресурсам. Умеет пользоваться современными справочными и библиотечными системами и системами дистанционного образования. Имеет практический опыт работы с поисковыми машинами, справочными и библиотечными системами и

⁹ На усмотрение ФУМО (при отсутствии в ФГОС)

		системами дистанционного образования.
	ОПК-3 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знает современные парадигмы программирования, способы описания формальных языков. Умеет использовать возможности операционных систем, операционных сред, интегрированных сред программирования и офисных приложений для практической работы на компьютере, подготовки документов, разработки и отладки программного кода. Имеет практический опыт использования операционной системы и утилит для практической работы на компьютере, а также опыт использования офисных приложений, интегрированных средств разработки и CASE-технологий для подготовки документов и программного кода.
	ОПК-4 Способен осваивать и применять документацию к программным системам и стандартам в области программирования и информационных систем в практической деятельности	Знает основные требования к программной документации, зафиксированные в стандартах. Умеет оценивать функциональные возможности программных систем и осваивать технологию работы с программными средствами с использованием программной и иной технической документации. Имеет практический опыт самостоятельного изучения программных систем с помощью соответствующей документации.

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения¹⁰

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций ¹¹ (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта ¹²)
Направленность (профиль), специализация _____ (при необходимости)					
Тип задач профессиональной деятельности _____					
			ПК-1		
			ПК-2		

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения¹³

Таблица 4.4

¹⁰ При отнесении профессиональных компетенций к обязательным для освоения

¹¹ На усмотрение ФУМО

¹² Под анализом опыта понимается анализ отечественного и зарубежного опыта, международных норм и стандартов, форсайт-сессии, фокус-группы и пр.

¹³ При наличии сопряженных ПС заполнение раздела является обязательным (минимум, по одной компетенции, учитывающей требования соответствующего ПС)

Задача ПД	Объект или область знания <i>(при необходимости)</i>	Категория профессиональных компетенций ¹⁴ <i>(при необходимости)</i>	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции ¹⁵	Основание (ПС, анализ опыта ¹⁶)
Направленность (профиль), специализация _____ <i>(при необходимости)</i>					
Тип задач профессиональной деятельности: <u>научно-исследовательский</u>					
			<p>ПК-1 (НИ)</p> <p>Способен разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов</p>	<p>Знает теоретические основы построения алгоритмов обработки информации.</p> <p>Умеет описывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов.</p> <p>Имеет практический опыт разработки алгоритмов обработки информации с использованием современных математических методов</p>	
			<p>ПК-2 (НИ)</p> <p>Способен представлять результаты исследований и разработок в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений</p>	<p>Знает стандарты и локальные нормативы представления результатов исследования в отчетах, рефератах, публикациях и презентациях.</p> <p>Умеет оформлять сообщения о результатах исследований в виде отчетов, рефератов, научных статей и презентаций.</p> <p>Имеет</p>	

¹⁴ На усмотрение ФУМО

¹⁵ Если ФУМО не формулирует индикаторы достижения ПК, то приводится фраза «Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно».

¹⁶ Под анализом опыта понимается анализ отечественного и зарубежного опыта, международных норм и стандартов, форсайт-сессии, фокус-группы и пр.

				<p>практический опыт представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных статей и презентаций.</p>	
<p>Тип задач профессиональной деятельности: <u>проектный</u></p>					
			<p>ПК-3 (П) Способен разрабатывать и тестировать новые программы и интерфейсы систем</p>	<p>Знает технологии разработки и тестирования программ, языки программирования и стандарты на представления результатов анализа и проектирования. Умеет использовать интегрированные среды разработки, включая средства визуального программирования, умеет использовать средства автоматизации этапов анализа и проектирования. Имеет практический опыт разработки и тестирования прикладных программ.</p>	
			<p>ПК-4 (П) Способен разрабатывать, модернизировать и применять системы, использующие средства баз данных и лингвистического обеспечения</p>	<p>Знает теоретические основы разработки баз данных и систему требований, предъявляемых к лингвистическому обеспечению. Умеет применять современные системы управления базами данных для практической работы по созданию и использованию баз данных в разных предметных областях. Умеет использовать лингвистическое обеспечение</p>	

				информационных систем. Имеет практический опыт разработки, модернизации и использования баз данных, а также использования лингвистического обеспечения информационных систем.	
--	--	--	--	---	--

Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический

			ПК-5 (ПТ) Способен использовать технические, программные средства и языки программирования для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем	Знает синтаксис, семантику, возможности и ограничения языков программирования, применяемых для разработки программных средств интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем. Умеет применять современные интегрированные среды разработки для создания систем интеллектуального анализа данных и интеллектуальных информационных систем. Имеет практический опыт участия в разработке систем интеллектуального анализ данных, интеллектуальных и информационных систем.	
--	--	--	--	---	--

			ПК-6 (ПТ) Способен использовать современные информационные технологии, управлять информацией применением	Знает возможности и ограничения современных средств управления информационными процессами в деловой сфере. Умеет применять CASE-технологии	
--	--	--	--	---	--

			<p>прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать базы данных и прикладные программы для проектирования информационных систем</p>	<p>для анализа информационных процессов в деловой сфере, умеет использовать базы данных и CASE-системы для проектирования баз данных и приложений баз данных.</p> <p>Имеет практический опыт участия в разработке структур баз данных и компонентов информационных систем.</p>	
--	--	--	---	---	--

Тип задач профессиональной деятельности: экспертно-аналитический

			<p>ПК-7 (ЭА) Способен к участию в разработке архитектур информационных и интеллектуальных систем</p>	<p>Знает способы представления архитектуры информационных и интеллектуальных систем и примеры типичных архитектур информационных и интеллектуальных систем.</p> <p>Умеет применять CASE-технологии для разработки и наглядного представления архитектуры информационных и интеллектуальных систем.</p> <p>Имеет практический опыт участия в разработке архитектуры интеллектуальных и информационных систем.</p>	
--	--	--	---	---	--

			<p>ПК-8 (ЭА) Способен разрабатывать техническую документацию и использовать средства автоматизации при</p>	<p>Знает стандарты на техническую документацию.</p> <p>Умеет применять CASE-технологии при проектировании информационных систем и систем,</p>	
--	--	--	---	---	--

			проектировании информационных систем и систем, основанных на знаниях	основанных на знаниях и отображать результаты проектирования в технической документации. Имеет практический опыт участия в разработке технической документации и проектировании информационных систем и систем, основанных на знаниях.	
			ПК-9 (ЭА) Способен применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	Знает теоретические основы методов оптимизации. Умеет применять методы поиска оптимальных решений в практической деятельности. Имеет практический опыт участия в анализе преимуществ и рисков возможных решений с использованием математических методов.	

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.

Соотношение объемов базовой и вариативной частей ОПОП по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере» составляет примерно 60% и 40%, дисциплины по выбору – не менее 30% от объёма вариативной части. Это соотношение

обусловлено координацией набора компетенций образовательного стандарта и трудовых функций профессиональных стандартов.

5.2. Рекомендуемые типы практики.

ФГОС ВО в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

ознакомительная практика;

технологическая (проектно-технологическая) практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

б) производственная практика:

технологическая (проектно-технологическая) практика;

научно-исследовательская работа.

5.4. Примерные программы дисциплин (модулей) и практик¹⁷

Рабочие программы дисциплин (модулей) включают в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с требуемыми компетенциями выпускников (в соответствии с подразделом 4.3);
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы, связь с другими дисциплинами (модулями) программы;
- входные требования для освоения дисциплины (модуля) – при необходимости;
- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах;
- краткую аннотацию содержания дисциплины (модуля);
- рекомендуемые образовательные технологии;
- примерный перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю), в том числе примерный перечень учебной литературы и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- описание материально-технической базы, рекомендуемой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю);
- описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов.
- Рабочие программы практик включают в себя:
 - указание вида и типа практики, возможных способов и форм ее проведения;
 - перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с требуемыми компетенциями выпускников (в соответствии с подразделом 4.3);
 - указание места практики в структуре образовательной программы;

¹⁷ Учебные практики могут входить в состав крупных образовательных модулей

- входные требования для прохождения практики – при необходимости,
- указание объема практики в зачетных единицах;
- аннотацию содержания практики;
- рекомендуемые формы отчетности по практике;
- примерный перечень информационных источников, в том числе ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- описание материально-технической базы, рекомендованной для проведения практики;
- описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для прохождения практики обучающимися из числа инвалидов.

Рабочая программа дисциплины

«Методология разработки интеллектуальных систем»

Дисциплина «Методология разработки интеллектуальных систем» входит в состав вариативной части блока Б1 дисциплин по выбору для подготовки студентов по направлению подготовки 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере».

Цель дисциплины: научить студентов пользоваться стандартными методологиями и средствами разработки программных интеллектуальных систем.

Задача дисциплины: освоение базовых методов и средств поддержки проектов программных интеллектуальных систем, включая:

унифицированный язык моделирования программных систем UML;

систему Git управления версиями.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4 – способность осваивать и применять документацию к программным системам и стандартам в области программирования и информационных систем в практической деятельности;

ПК-6 – способность использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать базы данных и прикладные программы для проектирования информационных систем.

ПК-7 – способность к участию в разработке архитектур информационных и интеллектуальных систем

ПК-8 – способность разрабатывать техническую документацию и использовать средства автоматизации при проектировании информационных систем и систем, основанных на знаниях

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия методологии проектирования программных и интеллектуальных систем;
- основные элементы языка UML;
- основные принципы использования системы управления версиями Git.

Уметь:

- работать в одном из графических редакторов для формирования диаграмм на языке UML;
- пользоваться средствами Github для управления версиями программных проектов.

Владеть:

- основными элементами представления программных проектов на языке UML;
- навыками работы в Github.

Рабочей программой предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме устных ответов у доски, выполнения домашних заданий на компьютере и участия в коллективе разработки проекта; промежуточная аттестация в форме экзамена.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: Информатики, ОО Программирования C++.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: преддипломной практики.

Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия, семинары, самостоятельная работа студента.

Разделы дисциплины

1. Основные понятия объектно-ориентированного проектирования и принципы языка UML. Принципы анализа и проектирования сложных систем. История и методология ООП. Примеры проектов. Принципы UML.
2. Унифицированный язык моделирования UML программных систем. Диаграммы языка UML. Графический редактор для построения диаграмм UML проекта.
3. Система поддержки версий Git. Основы Git. Ветвление в Git. Git на сервере. Распределенный Git. Инструменты Git.
4. Освоение системы поддержки версий GitPub. Принципы работы в GitHub.

5. Регистрация. Участие в проектах. Ведение собственного проекта.

Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Образцы заданий для самостоятельного выполнения

Темы самостоятельных работ:

1. Разработать проектную документацию, используя графический редактор ArgoUML и средства языка UML.
2. Разработать файлы коллективного проекта и управлять версиями проекта, используя средства Git на локальном компьютере и средства сервера GitHub.

Контрольные вопросы к экзамену

1. Принципы объектно-ориентированного проектирования.
2. Проблемы проектирование программных систем и предназначение языка UML.
3. Элементы и возможности диаграммы классов в языке UML.
4. Элементы и возможности диаграммы использования в языке UML.
5. Элементы и возможности диаграммы состояний в языке UML.
6. Элементы и возможности диаграммы деятельности в языке UML.
7. Элементы и возможности диаграммы последовательности в языке UML.
8. Элементы и возможности диаграммы кооперации в языке UML.
9. Элементы и возможности диаграммы компонентов в языке UML..
10. Элементы и возможности диаграммы развертывания в языке UML.
11. Основные принципы работы в Git.
12. Организация ветвления в версиях проекта средствами Git.
13. Установка Git на сервере.
14. Команды удаленной работы с Git. Организация работы в распределенном Git.
15. Принципы работы в GitHub.

Список источников и литературы

1. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose (учеб. пособие). Москва: Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ, Лаб. знаний, 2013.

2. Chacon S., Straub B. Progit (Second Edition). Apress, 2015//
<https://progit2.s3.amazonaws.com/ru/2015-10-23-ac5c2/progit-ru.899.pdf>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимый для освоения дисциплины**

1. <http://uml.org>
2. <http://argouml.tigris.org/>
3. <https://git-scm.com/>
4. <http://git-scm.com/book/ru/v2/>
5. <https://github.com/>
6. <http://beniaminov.rsuh.ru>
7. <http://ontoserver.rsuh.ru>

**Примерные планы практических (семинарских) занятий. Методические
указания по организации и проведению**

Тема 1. (6 ч.) Основные понятия объектно-ориентированного проектирования и принципы языка UML

Цель занятий: усвоить основные понятия объектно-ориентированного проектирования и принципы языка UML

Форма проведения – обсуждение, опрос.

Вопросы для обсуждения:

Принципы ООП.

Основы языка UML

Контрольные вопросы:

1. Принципы объектно-ориентированного проектирования.
2. Проблемы проектирование программных систем и предназначение языка UML.

Список источников и литературы:

1. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учеб. пособие / А. В. Леоненков. - Москва: Интернет-Ун-т информ. технологий : БИНОМ, Лаб. знаний, 2013.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»:**

1. <http://uml.org>
2. <http://argouml.tigris.org/>
3. <http://beniaminov.rsuh.ru>
4. <http://ontoserver.rsuh.ru>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория, проектор, ноутбук.

Тема 2. (6 ч.) Унифицированный язык моделирования UML для программных систем

Цель занятий: Усвоить принципы и элементы языка UML.

Форма проведения – обсуждение, опрос, работа на компьютере, самостоятельная работа.

Вопросы для обсуждения:

Когда и как использовать язык UML?

Контрольные вопросы:

1. Элементы и возможности диаграммы классов в языке UML.
2. Элементы и возможности диаграммы использования в языке UML.
3. Элементы и возможности диаграммы состояний в языке UML.
4. Элементы и возможности диаграммы деятельности в языке UML.
5. Элементы и возможности диаграммы последовательности в языке UML.
6. Элементы и возможности диаграммы кооперации в языке UML.
7. Элементы и возможности диаграммы компонентов в языке UML.
8. Элементы и возможности диаграммы развертывания в языке UML.

Список источников и литературы:

1. Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учеб. пособие / А. В. Леоненков. - Москва: Интернет-Ун-т информ. технологий: БИНОМ, Лаб. знаний, 2013.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://uml.org>
2. <http://argouml.tigris.org/>
3. <http://beniaminov.rsuh.ru>
4. <http://ontoserver.rsuh.ru>

Материально-техническое обеспечение занятия: академическая аудитория, проектор, ноутбук.

Тема 3. (12 ч.) Система поддержки версий Git

Цель занятий: познакомиться с возможностями системы Git и освоить основные команды системы.

Форма проведения – обсуждение, опрос, работа на компьютере.

Вопросы для обсуждения:

Когда и как используется система Git?

Контрольные вопросы:

1. Основные принципы работы в Git.
2. Организация ветвления в версиях проекта средствами Git.
3. Установка Git на сервере.
4. Команды удаленной работы с Git. Организация работы в распределенном Git.

Список источников и литературы:

1. Chacon S., Straub B. Progit (Second Edition). Apress, 2015 // <https://progit2.s3.amazonaws.com/ru/2015-10-23-ac5c2/progit-ru.899.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://git-scm.com/book/ru/v2/>
2. <https://github.com/>

Материально-техническое обеспечение занятия: Академическая аудитория, проектор, ноутбук

Тема 4. (8 ч.) Освоение системы поддержки версий GitHub

Цель занятий: научить использовать возможности сервера GitHub для ведения версий проекта.

Форма проведения – обсуждение, изучение документации, практическая работа с системой на компьютере, разработка проекта.

Вопросы для обсуждения:

Для чего нужен GitHub?

Контрольные вопросы:

1. Принципы работы в GitHub.
2. Защита проекта.

Список источников и литературы:

1. Chacon S., Straub B. Progit (Second Edition). Apress, 2015//
<https://progit2.s3.amazonaws.com/ru/2015-10-23-ac5c2/progit-ru.899.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://git-scm.com/book/ru/v2/>
2. <https://github.com/>
3. <http://beniaminov.rsuh.ru>
4. <http://ontoserver.rsuh.ru>

Материально-техническое обеспечение занятия: Академическая аудитория, видеопроектор, ноутбук, выход в Интернет.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Академическая аудитория с хорошей доской, проектор, ноутбук, доступ в Интернет.

Рабочая программа дисциплины «Вычислительная математика»

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области численных методов.

Задачи дисциплины:

- демонстрация общих подходов, используемых в различных численных методах, их обоснование и анализ;
- изучение приемов вычислений и программирования в системе Mathematica.

Формируемые компетенции, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 – способность получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии информатики, гуманитарных, социальных и экономических наук;
- ПК-1 – способность разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов.
- ПК-3 – способность разрабатывать новые программы и интерфейсы систем.
- ПК-9 – способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- источники погрешностей вычислений и способы уменьшения погрешностей (ОПК-2).;
- способы аппроксимации функций (ОПК-2).;
- методы численного решения уравнений и систем (ОПК-2).;
- методы построения квадратурных формул и формул численного дифференцирования (ОПК-2);
- методы исследования функций и решения задач оптимизации (ОПК-2, ПК-9);
- методы численного решения дифференциальных уравнений (ОПК-2).

Уметь:

- выбирать эффективный метод для численного решения задач, возникающих при анализе математических моделей (ПК-1, ПК-9);
- создавать программы, реализующие выбранный метод (ПК-3);
- контролировать ошибку выбранного метода решения (ПК-1).

Владеть навыками:

- выполнения вычислений, написания и отладки программ в системе Mathematica (ПК-1).

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Вычислительная математика» является вариативной частью Б1.В.ОД.4 блока Б1 дисциплин учебного плана по направлению подготовки 45.03.04 (интеллектуальные системы в гуманитарной сфере). Дисциплина реализуется на отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере в пятом семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: математический анализ, алгебра, дифференциальные уравнения и их приложения, а также информатика.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: интеллектуальный анализ данных и машинное обучение, генетические алгоритмы и нейросети, введение в робототехнику.

Разделы дисциплины

- 1. Вычислительный эксперимент и системы компьютерной математики:**
Математическая модель, численный метод, вычисления. Численные расчеты и символьные (аналитические) вычисления. Виды погрешностей.
Графы вычислительных процессов.
Системы символьных вычислений. Интерфейс системы Mathematica, ядро системы и пакеты расширений. Структура документа, работа с ячейками.
Основные типы данных и объектов. Графические возможности системы.
Функциональный и процедурный стили программирования в системе Mathematica.
Применение систем компьютерной математики для решения задач математического анализа и алгебры.
- 2. Аппроксимация функций:**
Степенные ряды. Полиномы Чебышева. Повышение точности аппроксимации функции.
Полиномиальная интерполяция. Метод Лагранжа. Метод сплайнов.
Рациональные приближения и непрерывные дроби.
Применение графиков для анализа зависимостей в системе Mathematica.
- 3. Численное решение уравнений:**
Поиск корней уравнения итерационными методами, нахождение начального приближения. Метод бисекции.
Метод последовательных приближений, достаточные условия сходимости метода.
Метод Ньютона. Сравнение методов.
Автоматизированное написание суперпозиций функций в системе Mathematica.

4. Численное интегрирование:

Правило трапеций. Ошибка ограничения для метода трапеций. Метод Симпсона. Квадратурные формулы Ньютона – Котеса.

Метод Гаусса.

Метод Монте-Карло. Сравнение методов.

5. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений: Метод исключения Гаусса, уточнение решения.

Итерационные методы, метод Гаусса – Зейделя. Сравнение методов.

6. Методы оптимизации:

Постановка задачи. Одномерная оптимизация. Многомерные задачи оптимизации. Задачи с ограничениями.

7. Численное решение дифференциальных уравнений:

Численное дифференцирование, конечные разности.

Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок численного метода.

Методы Рунге – Кутты. Методы прогноза и коррекции. Сравнение методов.

Уравнения с частными производными.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**Образцы заданий для самостоятельного выполнения**

1. Пусть число x округлено, $|x| \leq 1$. Изобразить граф вычислительного процесса и вывести

$$y = \frac{x + 2x^2}{1 - 10x^2}.$$

выражение для максимально возможной ошибки.

2. Найти первые шесть коэффициентов разложения функции $f(x)$ в ряд по полиномам Чебышева. $f(x) = x^3 + 5x + 1$.

3. Найти коэффициенты рационального приближения. Используя полученную формулу, вычислить значение функции при $x=0.2$, сравнить найденное значение с точным.

$$(1-x)^{\frac{1}{3}} \approx \frac{b_0 + b_1x + b_2x^2}{1 + c_1x}.$$

4. Найти коэффициенты квадратного трехчлена, график которого проходит через точки $(0, 1)$, $(1, 3)$ и $(3, -1)$.

5.4.2. Образцы заданий для контрольных работ**Контрольная работа № 1**

1. Пусть положительные числа a и b округлены. Изобразить граф вычислительного процесса и вывести выражение для максимально возможной ошибки. $y = a(b+1/b)$.

2. Найти первые шесть коэффициентов разложения функции $f(x)$ в ряд по полиномам Чебышева. Сравнить разложение с рядом Тейлора в окрестности 0, определив ошибку в точках 0.3 и 1. $f(x) = x^2 \sqrt{1-x^2}$.

3. Найти коэффициенты рационального приближения. Используя полученную формулу, вычислить значение функции при $x=0.2$, сравнить найденное значение с полученным

$$\cos \frac{\pi x}{2} \approx \frac{b_0 + b_2 x^2}{1 + c_2 x^2}$$

при использовании встроенных функций системы Mathematica.

4. Построить интерполяционный полином для функции $f(x)$ и вычислить значение $f(0.5)$.

x	-1	0	1	2
f(x)	-0.5	-0.5	0.5	5.5

5. Выписать итерационную формулу, обеспечивающую сходимость метода последовательных приближений. Выбрать начальное приближение, доказать сходимость. Используя встроенную функцию NestList системы Mathematica найти решение уравнения, записать первые 5 вычисленных приближений. $x^5 + x = 32$.

Контрольная работа № 2

1. Функция $y(x)$ принимает следующие значения

x	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
y	5	6	8	9	7	6	4	5	3

$$\int_{-1}^3 y(x) dx$$

Найти приближенные значения интеграла $\int_{-1}^3 y(x) dx$ методом Симпсона с шагом $h = 1$, $k = 0,5$. Уточнить значение интеграла, применив экстраполяционный переход к пределу.

2. Записать итерационные формулы для решения системы методом Гаусса – Зейделя. Выполняются ли достаточные условия сходимости? Выбрав начальное приближение $x_0 = 0$, $y_0 = 0$, найти результат трех первых итераций.

$$\begin{cases} 5x + 2y = 12 \\ 3x + 4y = 10 \end{cases}$$

3. Выписать итерационную формулу для решения уравнения $y' = \frac{x}{1+y^2}$, $y(1) = 1$. Выбрав величину шага $h=0.1$ и $h=0.5$, вычислить $y(3)$ модифицированным методом Эйлера.

Список теоретических вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Математическая модель, численный метод, вычисления. Погрешности.
2. Относительные и абсолютные ошибки.
3. Распространение ошибок.
4. Графы вычислительных процессов.
5. Степенные ряды. Ошибки.
6. Полиномы Чебышева.
7. Вычисление полиномов. Правило Горнера.
8. Рациональные приближения и непрерывные дроби.
9. Численное решение уравнений. Метод последовательных приближений.
10. Метод Ньютона - Рафсона.
11. Полиномиальная интерполяция.
12. Численное интегрирование. Метод трапеций.
13. Метод Симпсона. Сравнение методов численного интегрирования.

14. Метод Гаусса. Сравнение методов численного интегрирования.
15. Системы линейных алгебраических уравнений. Метод исключения Гаусса.
16. Системы линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы.
17. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Метод Эйлера.
18. Исправленный метод Эйлера.
19. Модифицированный метод Эйлера.
20. Методы прогноза и коррекции.
21. Вычисление производных.
22. Методы одномерной оптимизации.
23. Метод покоординатного спуска.
24. Градиентные методы оптимизации. Метод наискорейшего спуска.
25. Задачи с ограничениями. Метод штрафных функций.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Список источников и литературы

а) Основная литература

1. Воробьев Е.М. Введение в систему символьных, графических и численных вычислений "Математика-5", – М.: «ДИАЛОГ-МИФИ», 2005.
2. Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов, – М.: Физматлит, 2003.

б) Дополнительная литература

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы : Учеб. пособие для студентов физ.-мат. специальностей . - 3-е изд., доп. и перераб.. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2004.
2. Денежкина, И. Е. Численные методы: Курс лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / И. Е. Денежкина. - М.: Финансовая академия, 2004. - 112 с. <http://znanium.com/go.php?id=497545>
3. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. — М., «Айрис-пресс», 2005.

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины

<http://www.wolfram.com/mathematica/>, <http://www.wolframalpha.com/>

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы»

Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины является изучение теоретических основ построения интеллектуальных систем и методов их практической реализации.

Задачами курса являются:

- формирование у студентов системы понятий, необходимых для дальнейшего углубленного изучения теоретических основ построения систем искусственного интеллекта;
- ознакомление студентов с принципами работы и методикой использования интеллектуальных систем;
- ознакомление студентов с демонстрационными и инструментальными средствами, поддерживающими решение задач методами искусственного интеллекта;
- привлечение студентов к участию в практической работе по созданию интеллектуальных систем.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способности использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках (ОПК-1)
- способности получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии информатики, гуманитарных, лингвистических, и социальных наук (ОПК-2)
- способности самостоятельно работать на компьютере, осваивать самостоятельно компьютерные системы и языки программирования (ОПК-3)

- способности осваивать и применять документацию к программным системам и стандартам в области программирования и информационных систем в практической деятельности (ОПК-4)
- способности разрабатывать алгоритмы обработки информации с использованием современных математических методов (ПК-1)
- способности представлять результаты исследований и разработок в формах отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений (ПК-2)
- способности разрабатывать и тестировать новые программы и интерфейсы систем (ПК-3)
- способности разрабатывать, модернизировать и применять системы, использующие средства баз данных и лингвистического обеспечения (ПК-4)
- способности использовать технические, программные средства и языки программирования для разработки алгоритмов и программ в области интеллектуального анализа данных, интеллектуальных и информационных систем (ПК-5)
- способности использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать базы данных и прикладные программы для проектирования информационных систем (ПК-6)
- способности к участию в разработке архитектур информационных и интеллектуальных систем (ПК-7)
- способности разрабатывать техническую документацию и использовать средства автоматизации при проектировании информационных систем и систем, основанных на знаниях (ПК-8)
- способности применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-9)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- круг задач, решаемых интеллектуальными системами, возможности и ограничения интеллектуальных систем;
- области применения интеллектуальных систем;
- инструментальные средства для разработки интеллектуальных систем;
- структуру типовой интеллектуальной системы;
- основные способы представления знаний;
- структуру и принципы работы продукционных экспертных систем;
- определения основных операций над нечеткими множествами, аксиомы t-норм и s-норм, структуру и основной алгоритм работы системы нечеткого вывода;
- основные типы искусственных нейронных сетей, основные алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей;
- структуру и основной алгоритм работы ДСМ-системы;
- правила порождения гипотез в ДСМ-системах, один из алгоритмов, применяемых для порождения гипотез в ДСМ-системах.

Уметь:

- с помощью одного из инструментальных средств для разработки систем искусственного интеллекта (язык программирования CLIPS) программировать системы продукции для фрагментов несложной экспертной системы;
- реализовывать несложную систему нечеткого вывода (FIS);
- реализовывать несложную нейросетевую систему;
- реализовывать несложную программу для интеллектуального анализа данных.

Владеть навыками:

- использования продукционного языка для решения задач классификации в экспертных системах,
- использования языков программирования, библиотечных модулей и интегрированных сред для разработки и отладки приложений вычислительного характера, связанных с интеллектуальными системами (системы нечеткого вывода, нейронные сети, генетические алгоритмы);

- использования языков программирования, библиотечных модулей и интегрированных сред для разработки и отладки приложений, решающих задачи интеллектуального анализа данных.

Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Интеллектуальные системы» (Б1.Б.20) входит в базовую часть блока Б1 дисциплин учебного плана по направлению подготовки 45.03.04 (интеллектуальные системы в гуманитарной сфере). Дисциплина реализуется на отделении интеллектуальных систем в гуманитарной сфере кафедрой математики, логики и интеллектуальных систем в гуманитарной сфере в четвертом и пятом семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин: математической логики, математического анализа, алгебры, дискретной математики и программирования.

В результате освоения дисциплины формируются компетенции, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: интеллектуальный анализ данных и машинное обучение, генетические алгоритмы и нейросети, введение в робототехнику.

Структура и содержание дисциплины

Содержание разделов дисциплины

1. **Введение в интеллектуальные системы.** Задачи, решаемые интеллектуальными системами. Области применения интеллектуальных систем. Современные методы и средства искусственного интеллекта.
2. **Представление знаний.** Системы, основанные на правилах. Фреймовые системы. Семантические сети. Логические средства представления знаний. Онтологии.
3. **Экспертные системы.** Методы извлечения знаний, инженерия знаний. Структура экспертной системы, примеры экспертных систем. Продукции, стратегия управления выводом в продукционной экспертной системе. Оценка степени правдоподобия результатов вывода. Язык программирования CLIPS

— инструмент для разработки экспертных систем. Реализация простой экспертной системы на языке CLIPS.

4. **Системы нечеткого вывода.** Нечеткие множества. Функция принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения. Нечеткие числа. Нечеткая логика. t-нормы, s-нормы. Лингвистические переменные, лингвистические термы. Структура и алгоритм работы системы нечеткого вывода. Методы дефаззификации. Разновидности систем нечеткого вывода. Разработка системы нечеткого вывода (в инструментальной среде и с помощью универсального языка программирования).
5. **Искусственные нейронные сети.** Биологический нейрон. Определение искусственного нейрона. Разновидности функций преобразования искусственного нейрона. Топология искусственных нейронных сетей. Персептрон. Проблема исключаящего «или». Обучение нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Сети с обратной связью. Сети Хопфилда и Хэмминга. Построение искусственной нейронной сети.
6. **Интеллектуальный анализ данных.** Обзор современных методов интеллектуального анализа данных (Data Mining). Применение правдоподобных рассуждений в интеллектуальном анализе данных. ДСМ-метод автоматического порождения гипотез. Архитектура ДСМ-системы. Основной алгоритм работы ДСМ-системы. Логико-математические проблемы ДСМ-метода. Варианты и возможные обобщения ДСМ-метода. Алгоритмические проблемы ДСМ-метода и теория формальных понятий (Formal Concept Analysis). Реализация несложной системы интеллектуального анализа данных.

Тематика лабораторных занятий

1. Возможности продукционного языка CLIPS
2. Разработка классифицирующей системы (прототипа экспертной системы) на языке CLIPS. Примерные варианты индивидуальных заданий:
 - а) классификация животных (на уровне отряда или семейства),

- b) классификация огнестрельного оружия,
 - c) классификация парусных судов,
 - d) классификация мебели,
 - e) классификация обуви,
 - f) классификация холодного оружия,
 - g) классификация мифических существ и т.п.
3. Изучение возможностей интегрированной среды и языка программирования для реализации отдельных компонентов системы нечеткого вывода.
 4. Реализация системы нечеткого вывода, решающей отдельную практическую задачу. Примерные варианты заданий:
 - a) определение цены квартиры,
 - b) определение цены подержанного автомобиля,
 - c) определение цены аренды квартиры,
 - d) определение оценки за ответ обучаемого и т.п.
 5. Реализация персептрона.
 6. Реализация многослойной нейросети с сигмоидальной функцией активации.
 7. Реализация алгоритмов порождения формальных понятий.
 8. Реализация прототипа ДСМ-системы.

Система текущего, промежуточного и итогового контроля

Формы контроля

Для текущего контроля успеваемости проводятся контрольные работы. Некоторые из них выполняются письменно, другие предполагают выполнение практических заданий непосредственно на компьютере. Аналогичным образом проводятся зачетные мероприятия в конце 5-го семестра и экзамены в конце 6-го семестра. Также предполагается выполнение курсовых работ.

Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Примеры проектов:

- разработка систем помощи пользователю при выборе потребительских товаров (для товаров из некоторой фиксированной группы);
- разработка системы нечеткого вывода для формирования оценки в автоматизированных обучающих системах;
- разработка системы нечеткого вывода для управления движением робота;
- разработка системы анализа текста для решения прикладной задачи (например, определения метрических характеристик стихотворного текста).

Примерный список экзаменационных вопросов

1. Понятие продукции. Продукции в системах Поста. Продукции в формальных грамматиках. Продукции как хорновские формулы.
2. Структура продукционной экспертной системы. Области применения продукционных экспертных систем.
3. Механизм вывода в продукционных экспертных системах. Прямой и обратный вывод.
4. Представление знаний. Фреймы.
5. Семантические сети. Области применения семантических сетей.
Представление последовательности событий с помощью семантических сетей.
6. Представление структуры сложного объекта с помощью семантических сетей.
7. Семантические сети с фреймами. Представление формул логики предикатов с помощью семантических сетей с фреймами.
8. Язык программирования CLIPS. Общая характеристика. Парадигмы программирования, поддерживаемые языком CLIPS.
9. Определения (конструкты) на языке CLIPS. Определения функций и определения правил. Простейшие программы на языке CLIPS.
10. Упорядоченные факты, шаблоны, неупорядоченные факты. Функции для работы с фактами. Программа для построения классификации на языке CLIPS.
11. Нечеткие множества. Функция принадлежности. Типичные функции принадлежности для нечетких множеств над вещественными промежутками.
12. Основные понятия, связанные с нечеткими множествами (ядро, носитель, альфа-срез). Операции над нечеткими множествами.

13. Нечеткие логики, t-нормы и s-нормы, нечеткое отрицание. Примеры t-норм и s-норм.
14. Простейшие свойства t-норм и s-норм.
15. Лингвистическая переменная. Лингвистические термы. Терм-множество лингвистической переменной. Лингвистические переменные и нечеткие множества.
16. Структура системы нечеткого вывода. Основные этапы работы системы нечеткого вывода. Области применения систем нечеткого вывода. Примеры систем нечеткого вывода.
17. Математическая модель системы нечеткого вывода.
18. Методы дефаззификации.
19. Разновидности систем нечеткого вывода (Мамдани, Цукамото, Ларсен, Сугено).
20. Объектная модель системы нечеткого вывода.
21. Нейрон. Искусственный нейрон. Весовые коэффициенты синапсов. Функция активации. Примеры функций активации. Топология нейросетей.
22. Обучение искусственных нейронных сетей (с учителем). Обучающая последовательность. Функция ошибки. Коррекция весовых коэффициентов.
23. Персептрон. Проблема исключаящего «ИЛИ».
24. Обучение персептрона.
25. Многослойные слоисто-параллельные нейронные сети. Теоретические основы алгоритма обратного распространения ошибки.
26. Многослойные слоисто-параллельные нейронные сети. Работа алгоритма обратного распространения ошибки.
27. Интеллектуальный анализ данных. ДСМ-метод (основные компоненты). Задачи, решаемые с помощью ДСМ-метода.
28. ДСМ-система. Структура ДСМ-системы. Основной алгоритм работы ДСМ-системы.
29. Правдоподобные рассуждения: индукция, аналогия, абдукция (общее представление).

30. Сходство и кластер (определения и примеры). Соответствия Галуа.
31. Кандидаты в возможные причины.
32. Гипотезы и примеры в ДСМ-методе.
33. Возможные причины. Правила индукции и аналогии. Итерация применения правил.
34. Формальный контекст. Формальное понятие. Интенционал и экстенционал. Связь ДСМ-метода с формальной теорией понятий.
35. Алгоритм Норриса.
36. Реализации ДСМ-системы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Список литературы и программного обеспечения

а) Основная литература

1. *Барсегян А.А.* Технология анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP/ А.А.Барсегян, М.С.Куприянов, В.В.Степаненко, И.И.Холод.— 2-е изд. перераб. и доп. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007.— 384 с.: ил.
2. *Вагин В.Н.* Дедукция и обобщение в системах принятия решений. – М.: Наука, 1988.— 384 с.
3. *Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф.* Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб: Питер, 2000.— 384 с.: ил.
4. *Джексон П.* Введение в экспертные системы.: Пер. с англ. Уч. пос. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.— 624 с.: ил.
5. *Круглов В.В., Борисов В.В.* Искусственные нейронные сети. Теория и практика.— М.: Горячая линия–Телеком, 2001.— 382 с.: ил.
6. *Круглов В.В., Дли М.Н., Голунов Р.Ю.* Нечеткая логика и искусственные нейронные сети: Учеб. пособие. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2001.— 224 с.: ил.

7. *Финн В.К.* Правдоподобные выводы и правдоподобные рассуждения // Итоги науки и техники. Сер. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теоретическая кибернетика. – М.: ВИНТИ, 1988, Т. 28, с. 3–84.
8. *Частиков А. П., Гаврилова Т.А., Белов Д. Л.* Разработка экспертных систем. Среда CLIPS. – Спб. БХВ-Петербург, 2003.— 608 с.: ил.
9. *Ярушкина Н.Г.* Основы теории нечетких и гибридных систем.: Учеб. пособие.— М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.: ил.

б) Дополнительная литература

1. Автоматическое порождение гипотез в интеллектуальных системах // Сост. Е.С.Панкратова, В.К.Финн., Под. общ. ред. В.К.Финна.. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2009. — 528 с.
2. *Аншаков О.М.* ДСМ-метод: теоретико-множественное объяснение // НТИ, Сер. 2, 2012, № 9, С. 1–19.
3. *Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В.* Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. – М.: Физматлит., 2004
4. *Гаек П., Гаврвек Т.* Автоматическое образование гипотез: математические основы общей теории: Пер. с англ. – М.: Наука, 1983.— 277 с.
5. *Джарратано Дж. Райли Г.* Экспертные системы: принципы разработки и программирование 4-е изд. Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.— 1152 с.: ил.
6. *Джонс М.Т.* Программирование искусственного интеллекта в приложениях: пер. с англ. – М.: ДМК Пресс, 2004.— 312 с.: ил.
7. ДСМ-метод автоматического порождения гипотез. Логические и эпистемологические основания // Сост. О.М.Аншаков, Е.Ф.Фабриканова, Под. общ. ред. О.М.Аншакова. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2009. — 432 с.
8. *Дюбуа Д., Прад А.* Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике: Пер. с фр. – М.: Радио и связь, 1990.— 288 с.: ил.
9. *Заде Л.* Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: Пер. с англ. – М.: Мир, 1976.— 168 с.: ил.

10. *Милль Дж. С.* Система логики силлогистической и индуктивной: Изложение принципов доказательства в связи с методами научного исследования. Пер. с англ. / Предисл. и прил. В. К. Финна. Изд. 5-е, испр. и доп. — М.: ЛЕНАНД, 2011. — 832 с.
11. *Минский М.* Фреймы для представления знаний. — М.: Мир, 1979.— 151 с.
12. Многозначные логики и их применение.: Т. 2: Логики в системах искусственного интеллекта/ Сост. О.М.Аншаков, Д.В.Виноградов, В.К.Финн. Под. ред. В.К.Финна. — М.: Издательство ЛКИ, 2008.— 240 с.
13. *Рассел С., Норвиг П.* Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.— 1408 с.
14. *Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.* Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. — М.: Горячая линия – Телеком, 2004.— 452 с. ил.
15. *Хайкин. С.* Нейронные сети: полный курс, 2-е изд.: Пер. с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.— 1104 с.: ил.
16. *Яхьяева Г.Э.* Нечеткие множества и нейронные сети: Учеб. пособие. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.— 316 с.: ил.

Программное обеспечение: ОС Windows, MS Office, CLIPS, Python, Visual Studio

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерный класс с выходом в Интернет с рабочих станций, медиапроектор, доска.

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.

Формируя фонды оценочных средств (ОС) по дисциплине (модулю), разработчик ОПОП стремится составить задания, обязательные для выполнения студентом, позволяющие ему как приобретать теоретические знания и практические навыки, так и решать профессиональные задачи, соотнесенные с обобщенными

трудовыми функциями утвержденных профессиональных стандартов, а также актуальные для соответствующих ПООП сфер профессиональной деятельности, не вошедших в Реестр профессиональных стандартов. Разрабатываются основные требования к выполнению заданий, методические рекомендации к их выполнению и критерии оценивания.

Типы заданий для текущего контроля могут быть как традиционными (доклад, реферат, контрольная работа, тесты, задания для практических занятий), так и инновационными (кейс-задача, деловая игра, индивидуальный или коллективный проект).

Примерный перечень оценочных средств:

Наименование ОС	Краткая характеристика ОС	Представление ОС в фонде
Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения	Структура портфолио
Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться	Темы групповых и/или индивидуальных проектов

	в индивидуальном порядке или группой обучающихся	
Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень освоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
Разноуровневые задачи и задания	А) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; Б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Комплект разноуровневых задач и заданий
Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё	Темы рефератов
Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно- исследовательской и научной темы	Темы докладов, сообщений
Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная база преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, владения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	Тематика эссе

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.

Итоговые испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника бакалавриата, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных федеральным государственным образовательным стандартом.

Итоговая государственная аттестация должна включать в себя защиту выпускной квалификационной работы и, если вуз сочтет необходимым подобный метод контроля, государственный экзамен. При наличии государственного экзамена он должен предшествовать защите выпускной квалификационной работы.

Аттестационные испытания, входящие в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения. Чтобы выдержать аттестационные испытания, выпускник должен продемонстрировать, что он способен:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, логики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в информатике, лингвистике и гуманитарных науках;
- получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии информатики, гуманитарных, лингвистических, и социальных наук;
- самостоятельно работать на компьютере, осваивать самостоятельно компьютерные системы и языки программирования;
- осваивать и применять документацию к программным системам и стандартам в области программирования и информационных систем в практической деятельности;
- использовать логические и алгоритмические средства интеллектуальных систем;
- применять новые информационные технологии в гуманитарных областях знаний с использованием средств интеллектуального анализа данных и машинного обучения, компьютерной лингвистики и представления знаний.

Государственный экзамен (в случае включения его в состав государственной итоговой аттестации) включает в себя ответы на экзаменационные вопросы и беседу на тему выпускной квалификационной работы выпускника. Экзамен может проводиться в устной или смешанной (устно-письменной) форме. Экзаменационные вопросы (билеты) должны формироваться в первую очередь на основании прослушанных выпускниками дисциплин, входящих в модули общепрофессиональной подготовки.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой самостоятельное, законченное научное исследование, в котором решается конкретная задача, актуальная для применения интеллектуальных систем в гуманитарной сфере. Работа может иметь как общетеоретическую, так и прикладную направленность. Вне зависимости от выбранного направления исследования, выпускник должен соблюсти ряд необходимых для получения высокой оценки требований:

- работа должна содержать новый научный результат;
- автор должен обнаруживать высокую степень знакомства с научным контекстом решаемой им задачи, в частности — ориентироваться в современной литературе, посвященной его теме;
- автор должен уметь аргументированно отстаивать свою научную позицию;
- работа должна быть написана хорошим научным языком;
- во время защиты работы выпускник должен выполнить качественную презентацию полученных им результатов и, возможно, демонстрацию функционирования разработанной им программной системы;
- автор должен быть готовым к ответам на вопросы по теме работы.

Объем выпускной квалификационной работы должен составлять 30-50 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом (для прикладных работ, имеющих в качестве результата программные разработки, объем основной части текста может быть уменьшен). Работа должна содержать титульный лист, введение с указанием актуальности темы, целей и задач, характеристикой основных источников и научной литературы, определением методик и материала, использованных в

работе; основную часть (которая может члениться на параграфы и главы), заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список. Оформление выпускной квалификационной работы должно соответствовать требованиям, устанавливаемым ГОСТ.

Государственный экзамен (в случае включения его в состав государственной итоговой аттестации) включает в себя ответы на экзаменационные вопросы и беседу на тему выпускной квалификационной работы выпускника. Экзамен может проводиться в устной или смешанной (устно-письменной) форме. Экзаменационные вопросы (билеты) должны формироваться в первую очередь на основании прослушанных выпускниками дисциплин, входящих в модули профессиональной подготовки.

Примерные вопросы для государственного экзамена

Элементы математической логики

Основные понятия теории множеств. Теоретико-множественные операции и соотношения между ними.

Основные понятия теории множеств. Представление отношений в теории множеств. Аксиомы отношений порядка и эквивалентности.

Фактор-множества.

Понятия функции и отображения. Композиция отображений. Тожественное отображение. Свойства отображений: инъекция, сюръекция, биекция.

Теория графов

Основные понятия теории графов. Неориентированные и ориентированные графы. Способы представления графов.

Пути и связность в графах. Компоненты связности. Расстояния, радиус и центры неориентированного графа.

Деревья и их свойства.

Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры.

Логическое программирование

Процедурные и декларативные составляющие в современных языках программирования. Мотивация логического программирования. Основные составляющие языка Пролог: термы, факты, правила, переменные в правилах, цель.

Основные элементы языка Пролог.

Информационный поиск

Оценка качества поиска. Полнота и точность (потери и шум) поиска.

Классификация информационно-поисковых систем; сходство и различия документальных и фактографических ИПС.

Грамматические средства информационно-поискового языка запросов: операторы поиска.

Средства повышения полноты и точности документальной (текстовой) информационно-поисковых систем.

Проблемы интеллектуализации информационно-поисковых систем: обработка документов.

Базы данных

Общее понятие о БД. Предназначение; возможное окружение; основные задачи БД; основные понятия, связанные с БД;

Реляционная алгебра. Определения и свойства основных операторов.

Языки SQL и QBE.

Основные проблемы проектирования РБД и методы их решения.

Функциональные зависимости (ФЗ) и MV-зависимости: определение, логическое следование, вывод на них, системы правил вывода.

Представление знаний и интеллектуальный анализ данных

Понятие продукции. Продукции в системах Поста. Продукции в формальных грамматиках. Продукции как хорновские формулы.

Интеллектуальные системы. Базы фактов, базы знаний, решатели задач, интерфейсы.

Структура продукционной экспертной системы. Области применения продукционных экспертных систем.

Механизм вывода в продукционных экспертных системах. Прямой и обратный вывод.

Семантические сети. Области применения семантических сетей.

Нечеткие множества. Функция принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Включение нечетких множеств.

Нечеткие логики, t-нормы и s-нормы, нечеткое отрицание.

Лингвистическая переменная. Лингвистические термы.

Терм-множество лингвистической переменной. Лингвистические переменные и нечеткие множества.

Структура системы нечеткого вывода. Основные этапы работы системы нечеткого вывода.

Естественный нейрон. Искусственный нейрон. Функция активации.

Многослойная нейронная сеть. Алгоритм обратного распространения ошибки.

Интеллектуальный анализ данных. Примеры методов интеллектуального анализа данных.

Анализ формальных понятий, формальный контекст, интенционал и экстенционал, формальное понятие. Применение анализа формальных понятий.

Элементы современных технологий программирования

Общее понятие о языках разметки. Языки XML и HTML. Применение языков разметки в современных технологиях программирования.

Архитектура клиент-сервер. Особенности разработки серверных и клиентских приложений.

Парадигмы программирования: структурное, модульное, функциональное, объектно-ориентированное и продукционное программирование.

Введение в теорию алгоритмов и теорию сложности вычислений

Понятие алгоритма. Абстрактные вычислительные устройства. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Обобщенный тезис Черча.

Конечные автоматы как алгоритмы с ограниченными возможностями.

Понятие сложности алгоритма (временная сложность и сложность по памяти).

Понятие задачи. Массовая и индивидуальная задача.

Классы **P** и **NP**, проблемы их соотношения.

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

6.1. Рекомендации по разработке ОПОП в части кадровых условий

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора.

Квалификация научно-педагогических работников организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), ведущих научно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих Блок 1 "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 65¹⁸ процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе

¹⁸ Значение устанавливается ФУМО.

работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5-10 процентов в зависимости от направленности (профиля) основной образовательной программы.

6.2. Рекомендации по разработке раздела «Учебно-методическое обеспечение образовательной программы»

Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам (модулям) программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (модулей) должно быть представлено в сети Интернет или локальной сети университета.

Обучающиеся из числа инвалидов должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.3. Рекомендации по разработке раздела «Материально-техническое обеспечение образовательной программы»

Организация должна располагать на праве собственности или ином законном основании материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий всех типов, предусмотренных ОПОП, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и лаборатории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий допускается замена специально оборудованных помещений их виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся осваивать умения и навыки, предусмотренные профессиональной деятельностью.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории образовательного учреждения, так и вне ее.

Образовательное учреждение должно быть обеспечено необходимым комплектом специализированного лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

Электронная информационно-образовательная среда, включающая электронно-библиотечные системы (электронную библиотеку), должна обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

6.4. Рекомендации по разработке раздела «Примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы»

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, утвержденной Министерством образования и науки Российской Федерации.

Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должен составлять величину не менее чем величина аналогичного показателя мониторинга системы образования, ежегодно утверждаемого Минобрнауки России.

7. Список разработчиков

Разработчик ПООП: Отделение интеллектуальных систем в гуманитарной сфере Российского государственного гуманитарного университета (РГГУ)

№ п.п.	ФИО	Должность	Подпись
1.	Аншаков О.М.	профессор	

2.	Бениаминов Е.М.	профессор, зав. кафедрой	
3.	Виноградов Д.В.	доцент	
4.	Финн В.К.	профессор, рук. отделения	
5.	Шашкин Л.О.	доцент	

**Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным
государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 45.03.04
Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере**

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии		
1.	06.001	Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 г., регистрационный № 30635)
2.	06.003	Профессиональный стандарт «Архитектор программного обеспечения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 228н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 июня 2014 г., регистрационный № 32534)
3.	06.013	Профессиональный стандарт «Специалист по информационным ресурсам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. № 629н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 сентября 2014 г., регистрационный № 34136)
4.	06.014	Профессиональный стандарт «Менеджер по информационным технологиям», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 октября 2014 г. № 716н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 ноября 2014 г., регистрационный № 34714)
5.	06.015	Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2014 г., регистрационный № 35361)
6.	06.016	Профессиональный стандарт «Руководитель в области информационных технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 893н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 декабря 2014 г., регистрационный № 35117)
7.	06.022	Профессиональный стандарт «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации

¹⁹ В соответствии с приложением 1 к ФГОС ВО

		от 28 октября 2014 г. № 809н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34882)
--	--	--

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
ПС 06.001 «Программист»	А	Разработка и отладка программного кода	3	Формализация и алгоритмизация поставленных задач	А/01.3	3
				Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	А/02.3	3
				Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями	А/03.3	3
				Работа с системой контроля версий	А/04.3	3
				Проверка и отладка программного кода	А/05.3	3
ПС 06.003 «Архитектор программного обеспечения»	А	Создание вариантов архитектуры программного средства	4	Определение перечня возможных типов для каждого компонента	А/01.4	4
				Определение перечня возможных архитектур развертывания каждого компонента	А/02.4	4
				Определение перечня возможных слоев программных компонентов	А/03.4	4
				Определение перечня возможных шаблонов (стилей) проектирования для каждого слоя или компонента	А/04.4	4
				Определение функциональных характеристик и возможностей, включая эксплуатационные, физические характеристики и условия окружающей	А/05.4	4

²⁰ Наличие и формат представления Приложения 2 – на усмотрение ФУМО

				среды, в которых будет применяться каждый компонент		
				Определение перечня возможных протоколов взаимодействия компонентов	A/06.4	4
				Определение перечня возможных механизмов авторизации	A/07.4	4
				Определение перечня возможных механизмов аутентификации, поддержки сеанса	A/08.4	4
				Определение перечня возможных схем кеширования	A/09.4	4
				Определение спецификаций безопасности, включая те спецификации, которые относятся к методам функционирования и сопровождения, влиянию окружающей среды и ущербу для персонала	A/10.4	4
				Определение структуры данных каждого компонента и программного средства в целом	A/14.4	4
				Описание технологии обработки данных для возможности их использования в программном средстве, включая вопросы параллельной обработки	A/15.4	4
				Определение перечня возможных технологий доступа к данным	A/16.4	4
				Описание алгоритмов компонентов, включая методы и схемы	A/17.4	4
	B	Документирование архитектуры программных средств	4	Разработка документации программных средств в своей части	B/01.4	4
				Поддержка изменений в документации	B/02.4	4
	C	Реализация программных средств	4	Анализ качества кода	C/01.4	4
				Испытания создаваемого программного средства и его компонентов	C/02.4	4
				Технические и управленческие ревизии создаваемого программного средства	C/03.4	4
ПС 06.013 «Специалист по информационным ресурсам»	A	Техническая обработка и размещение информационных ресурсов на сайте	4	Ввод и обработка текстовых данных	A/01.4	4
				Ведение информационных баз данных	A/03.4	4
				Размещение информации на сайте	A/04.4	4
	B	Создание и	5	Поиск информации по тематике сайта	B/01.5	5

		редактирование информационных ресурсов		Написание информационных материалов для сайта	В/02.5	5
				Редактирование информации на сайте	В/03.5	5
				Ведение новостных лент и представительств в социальных сетях	В/04.5	5
ПС 06.014 «Менеджер по информационным технологиям»*	А	Управление ресурсами ИТ	6	Управление качеством ресурсов ИТ	А/01.6	6
				Управление ИТ-инфраструктурой	А/02.6	6
				Управление расходами на ИТ	А/03.6	6
				Управление изменениями ресурсов ИТ	А/04.6	6
				Управление отношениями с поставщиками и потребителями ресурсов ИТ	А/05.6	6
				Управление персоналом, обслуживающим ресурсы ИТ	А/06.6	6
				Управление информационной безопасностью ресурсов ИТ	А/07.6	6
ПС 06.015 «Специалист по информационным системам»	А	Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	4	Сбор данных для выявления требований к типовой ИС в соответствии с трудовым заданием	А/01.4	4
				Разработка прототипов ИС в соответствии с трудовым заданием	А/02.4	4
				Кодирование на языках программирования 4в соответствии с трудовым заданием	А/03.4	4
				Модульное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	А/04.4	4
				Интеграционное тестирование ИС (верификация) в соответствии с трудовым заданием	А/05.4	4
				Исправление дефектов и несоответствий в коде ИС и документации к ИС согласно трудовому заданию	А/06.4	4
				Техническое обеспечение процесса обучения пользователей ИС	А/07.4	4
				Развертывание рабочих мест ИС у заказчика	А/08.4	4
				Установка и настройка системного и прикладного ПО, необходимого для функционирования ИС в соответствии с трудовым заданием	А/09.4	4

				Настройка оборудования, необходимого для работы ИС в соответствии с трудовым заданием	A/10.4	4
				Интеграция ИС с существующими ИС заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/11.4	4
				Проведение физических аудитов в области качества в соответствии с трудовым заданием	A/12.4	4
				Демонстрация заказчику выполнения его требований к ИС в соответствии с трудовым заданием	A/13.4	4
				Идентификация конфигурации ИС в соответствии с трудовым заданием	A/14.4	4
				Представление отчетности по статусу конфигурации в соответствии с трудовым заданием	A/15.4	4
				Проведение физических аудитов конфигурации ИС в соответствии с трудовым заданием	A/16.4	4
				Инженерно-техническая поддержка заключения договоров на выполняемые работы, связанные с ИС в соответствии с трудовым заданием	A/17.4	4
				Регистрация запросов заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/18.4	4
				Инженерно-техническая поддержка заключения договоров сопровождения ИС в соответствии с трудовым заданием	A/19.4	4
				Закрытие запросов заказчика в соответствии с трудовым заданием	A/20.4	4
				Распространение информации о выполненном задании	A/21.4	4
ПС 06.016 «Руководитель проектов в области информационных технологий»	А	Управление проектами в области ИТ на основе полученных планов проектов в условиях, когда проект не выходит за пределы утвержденных параметров	6	Идентификация конфигурации ИС в соответствии с полученным планом	A/01.6	6
				Ведение отчетности по статусу конфигурации ИС в соответствии с полученным планом	A/02.6	6
				Аудит конфигураций ИС в соответствии с полученным планом	A/03.6	6
				Организация репозитория проекта в области ИТ в соответствии с полученным планом	A/04.6	6

			Проверка реализации запросов на изменение (верификация) в соответствии с полученным планом	A/05.6	6
			Организация заключения договоров в проектах в соответствии с полученным заданием	A/06.6	6
			Мониторинг выполнения договоров в проектах в области ИТ в соответствии с полученным планом	A/07.6	6
			Организация заключения дополнительных соглашений к договорам в соответствии с полученным заданием	A/08.6	6
			Регистрация запросов заказчика в соответствии с установленными регламентами	A/09.6	6
			Согласование документации в соответствии с установленными регламентами	A/10.6	6
			Управление распространением документации в соответствии с установленными регламентами	A/11.6	6
			Контроль хранения документации в соответствии с установленными регламентами	A/12.6	6
			Сбор информации для инициации проекта в соответствии с полученным заданием	A/13.6	6
			Планирование проекта в соответствии с полученным заданием	A/14.6	6
			Организация исполнения работ проекта в соответствии с полученным планом	A/15.6	6
			Мониторинг и управление работами проекта в соответствии с установленными регламентами	A/16.6	6
			Общее управление изменениями в проектах в соответствии с полученным заданием	A/17.6	6
			Завершение проекта в соответствии с полученным заданием	A/18.6	6
			Подготовка к выбору поставщиков в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/19.6	6

				Исполнение закупок в ИТ-проектах в соответствии с полученным заданием	A/20.6	6
				Обеспечение качества в проектах в области ИТ в соответствии с установленными регламентами	A/21.6	6
				Организация приемо-сдаточных испытаний (валидация) в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ в соответствии с установленными регламентами	A/22.6	6
				Организация выполнения работ по выявлению требований в соответствии с полученным планом	A/23.6	6
				Организация выполнения работ по анализу требований в соответствии с полученным планом	A/24.6	6
				Согласование требований в соответствии с полученными планами	A/25.6	6
				Реализация мер по неразглашению информации, полученной от заказчика	A/26.6	6
				Идентификация заинтересованных сторон проекта в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/27.6	6
				Распространение информации в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/28.6	6
				Идентификация рисков проектов в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/29.6	6
				Анализ рисков в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием	A/30.6	6
ПС 06.022 «Системный аналитик»	А	Разработка и сопровождение требований к отдельным функциям системы	4	Подготовка протоколов совещаний и интервью	A/01.4	4
				Сбор и обработка результатов проектных исследований	A/02.4	4
				Изучение работы системы или ее аналогов	A/03.4	4
				Сопровождение функционального тестирования системы	A/04.4	4
				Сопровождение разработки пользовательской документации системы	A/05.4	4
				Техническая поддержка систем	A/06.4	4

				Выявление требований к функциям системы	A/07.4	4
				Формализация и документирование требований к функциям системы	A/08.4	4
				Апробация реализации требований к функциям системы	A/09.4	4
				Консультирование пользователей по работе с функциями системы	A/10.4	4
				Консультирование заинтересованных лиц по требованиям к функциям системы	A/11.4	4
				Обработка запросов на изменение к функциям системы	A/12.4	4
				Разработка разделов пользовательской документации, описывающих работу функций системы	A/13.4	4
				Разработка разделов проектной документации, описывающих работу функций системы	A/14.4	4
<p>* ОПОП бакалавриата по направлению 45.03.04 «Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере» не включает в себя специальную подготовку по управленческим видам деятельности, но совокупность общих, общепрофессиональных, научно-исследовательских, проектных, производственно-технологических и экспертно-аналитических компетенций, приобретаемых бакалавром ИСвГС позволяют выполнять <u>основные трудовые функции</u> менеджера по информационным технологиям. Чтобы выполнять все трудовые функции менеджера по информационным технологиям, доступные бакалавру, ему желательно получить дополнительное образование.</p>						