МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
_____ Г.И. Расторгуев
«__18__» ____ноября_____ 2015 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Прикладные информационные системы и технологии

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2015

Образовательная программа 09.04.01 Информатика и вычислительная техника обсуждена на заседании кафедры Вычислительной техники, протокол заседания кафедры №_9/1_ от 18.11.2015 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент С.В. Брованов_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол №10 от 18.11.2015 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент С.В. Брованов_____

декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 19
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 20
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 22
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 23

Приложение 24

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, магистерская программа: Прикладные информационные системы и технологии (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в комплексной подготовке квалифицированных специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность в области разработки технических средств и программного обеспечения компьютерных вычислительных систем и сетей, автоматизированных (в том числе распределенных) систем обработки информации и управления, а также систем автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.14 №1420 (зарегистрирован Минюстом России 25.11.14, регистрационный №34914), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (магистерская программа: Прикладные информационные системы и технологии) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития отрасли информационных технологий.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов: «Руководитель разработки программного обеспечения» (утвержден приказом Министерством труда и социальной защиты Российской федерации от 17 сентября 2014 г., № 645н) и «Специалист по информационным системам» (утвержден приказом Министерством труда и социальной защиты Российской федерации от 18 ноября 2014 г., № 896н). Соответствие профессиональных компетенций ФГОС ВО трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции ФГОС ВО в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции и квалификационные требования, сформулированные в профессиональном стандарте
ПК 6. понимание существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения	ПС «Руководитель разработки программного обеспечения» 3.1. Обобщенная трудовая функция: Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения 3.1.5. Трудовая функция: Управление запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении. Необходимые знания: Методы верификации программного обеспечения
ПК.19 способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов	ПС «Руководитель разработки программного обеспечения» 3.1. Обобщенная трудовая функция: Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения 3.1.7. Трудовая функция: Руководство разработкой технических спецификаций программного обеспечения. Необходимые знания: Методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования 3.1.8. Трудовая функция: Руководство проектированием программного обеспечения. Трудовые действия: Оценка качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов
ПК.20.В способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности	ПС «Специалист по информационным системам» 3.4. Обобщенная трудовая функция: Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы 3.4.14. Трудовая функция: Экспертная поддержка разработки архитектуры ИС Необходимые знания: Основы информационной безопасности организации Необходимые знания: Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы Специалисты по направлению «Информатика и вычислительная техника» востребованы в различных государственных и частных организациях и предприятиях IT-отрасли России и их филиалах и представительствах в Новосибирской области:

- Центр финансовых технологий (ЦФТ);
- 2ГИС;
- Noveo Group;
- Luxoft;
- NVision Group;
- Parallels (Odin);
- Eltex;
- Инновационные частные предприятия малого и среднего бизнеса в сфере информационных технологий
- Образовательные учреждения различного уровня (ВУЗы, колледжи, центры переподготовки).

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает теоретическое и экспериментальное исследование научно-технических проблем и решение задач в области разработки технических средств и программного обеспечения компьютерных вычислительных систем и сетей, автоматизированных (в том числе распределенных) систем обработки информации и управления, а также систем автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- автоматизированные системы обработки информации и управления;
- системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного
- цикла промышленных изделий;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем
- (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное,
- эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является: ***научно-исследовательская.*** Дополнительные виды профессиональной деятельности: ***проектная.*** Выбор магистрантами проектной или производственно-технологической профессиональной деятельности осуществляется в процессе прохождения практики и выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с тематикой и направленностью магистерской диссертации.

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская деятельность:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических
- разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме
- исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- разработка математических моделей исследуемых процессов и изделий;
- разработка методик проектирования новых процессов и изделий;
- разработка методик автоматизации принятия решений;
- организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных
- исследований;

Проектная деятельность:

- разработка проектов автоматизированных систем различного назначения, обоснование выбора аппаратно-программных средств автоматизации и информатизации предприятий и организаций;
- концептуальное проектирование сложных изделий, включая программные комплексы, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ автоматизированных информационных систем;

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
Общекультурные компетенции (ОК)	
ОК.1	**способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень**
у1	способность осваивать и использовать новейшие достижения области профессиональной деятельности
ОК.2	**способность понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов**
у1	давать рациональное объяснение научным, технологическим, социальным и этическим проблемам в области профессиональной деятельности
ОК.3	**способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности**
у1	умение проектировать процесс изучения новой сферы деятельности, в том числе новых методов исследования
ОК.4	**способность заниматься научными исследованиями**
з1	основные направления научных исследований в различных областях информатики и информационных технологий
у1	способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности
ОК.5	**использованием на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом**
у1	участвовать в коллективной разработке программного обеспечения в различных формах организации и самоорганизации коллектива
ОК.6	**способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности**
у1	управлять коллективной разработкой программного обеспечения в различных формах организации и самоорганизации коллектива
ОК.7	**способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности**
у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
у4	составлять аналитические обзоры интернет-источников по заданной проблеме, проводить их классификацию, создавать на их основе целостное представление о текущем состоянии проблемы
ОК.8	**способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы**
з1	принципы сопровождения и конфирурирования программого обеспечения
у1	устанавливать, конфигурировать и тестировать работоспособность аппаратно-программных среддств для параллельных вычислений
ОК.9	**умение оформлять отчеты о проведенной научно-исследовательской работе и подготавливать публикации по результатам исследования**

у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
у3	оформлять отчеты о научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с установленными нормативами и стандартами
у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте**
у1	находить и адаптировать для решения профессиональных задач теоретические, практические и технологические артефакты из новых областей знаний
ОПК.2	**культурой мышления, способность выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных**
з1	знать основные методологические концепции современной науки
з2	знать основные методы научного познания
з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
з4	знать современную научную картину мира
у1	вести научно-технический диспут, дискуссию, полемику, анализировать и опровергать доводы оппонентов, аргументировать и формулировать собственные
у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных
у3	анализировать и интерпретировать геофизические данные о сопряженных геофизических полях и волновых процессах
ОПК.3	**способность анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способность и готовность к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности**
з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ОПК.4	**владение, по крайней мере, одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения, способность применять специальную лексику и профессиональную терминологию языка**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.5	**владение методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях**
з1	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности
з2	отраслевая нормативная техническая документация
ОПК.6	**способность анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями**
з1	возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	

ПК.1	**знанием основ философии и методологии науки**
з1	знать основные философские проблемы и методологические концепции современной науки
ПК.2	**знанием методов научных исследований и владение навыками их проведения**
з1	основные методы квалиметрии моделей, результатов моделирования и анализа данных
з2	основные методы и подходы, используемые в инженерии знаний
з3	теоретические основы метода индуктивного моделирования
з5	основные методы, области использования, ограничения, достоинства и недостатки, инструментальные средства математического моделирования объектов профессиональной деятельности
у1	оценивать показатели качества моделей и выполнять их сравнительный анализ по результатам моделирования
у2	применять индуктивные методы для анализа и обработки данных
у4	выполнять сравнительный анализ эффективности применения различных методов математического моделирования в рамках решаемой задачи
у5	планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать и интерпретировать полученные результаты
у6	разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности с использованием специализированных инструментальных средств
ПК.3	**знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности**
з1	знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности
з2	знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности
з3	знать классификацию оптимизационных моделей
з4	основы теории систем и системного анализа
з5	методы для решения различных классов оптимизационных моделей
у2	уметь реализовывать решение оптимизационных задач в различных программных средах, интерпретировать и анализировать результаты решения оптимизационных задач
у3	уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности
у4	уметь осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности (ОПД), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы ОПД.
у5	осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования мониторинговых сетей и систем (МСС), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы МСС
ПК.4	**владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных**
з1	методы и средства решения задач распознавания и обработки данных с использованием нейронных сетей
з2	компьютерные технологии и инструментальные средства решения типовых задач обработки данных
з3	методы поиска ассоциативных взаимосвязей в данных
з4	методы анализа и прогнозирования временных рядов
з5	методы кластеризации, классификации и распознавания образов
з6	методы визуализации и первичной обработки данных
з7	типовые задачи распознавания и обработки данных, математический инструментарий

	обработки данных, направления развития методов и средств обработки данных
з8	знать методы и средства классификации и визуализации многомерных геофизических данных
у1	создавать и использовать нейросетевые модели для соответствующих классов задач обработки данных
у2	решать типовые задачи обработки данных с использованием компьютерных технологий, средств Data Mining в среде специализированных статистических пакетов
у3	применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач профессиональной деятельности
у4	применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач геофизического мониторинга окружающей среды
ПК.5	**владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов**
з1	знать основные проблемы в области цифровой обработки сигналов
з2	основные алгоритмы и средства цифровой обработки сигналов
з3	знать основные методы и алгоритмы комплексной обработки и анализа геофизических данных
ПК.6	**пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения (ПО**
з1	методы верификации программного обеспечения
ПК.7	**применением перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий**
з1	программные средства, среды поддержки и разработки для перспективных направлений профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.9	**способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты**
з1	архитектуры и классификацию вычислительных кластеров
з2	понятие матакомпьютинга и способы организации метакомпьтеров
з3	методы управления ресурсами и системное ПО организации вычислений на кластерах и метакомпьютерах
у1	разрабатывать прикладные программы для вычислений на кластерах и метакомпьютерах с использованием приемы, методов и языков параллельного программирования
ПК.18	**способность к разработке программного обеспечения для создания трехмерных изображений**
з1	знать основные проблемы в задачах создания трехмерных изображений
з4	методы создания и анимирования трехмерного объекта
у2	владеть техническими приемами построения трехмерных моделей явлений и объектов окружающей среды
у3	создавать объекты в трехмерном пространстве при помощи специализированного программного обеспечения
ПК.19	**способность к применению современных технологий разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов**
з1	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
з2	инструменты и методы управления требованиями
з3	нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации
з4	типовые метрики программного обеспечения

з5	компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
з6	основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения
з7	технологии программирования
з8	методы и приемы формализации задач
з9	эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными
з10	этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО
у1	использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
у3	оценивать работоспособность программного продукта
у4	применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения
у5	использовать методы и приемы формализации задач
у6	применять методологии разработки программного обеспечения
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.20.В	**способность управлять средой функционирования объектов профессиональной деятельности**
з1	методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем
з2	правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
у1	использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Технология разработки программного обеспечения	Технология разработки программного обеспечения	Управление проектами, инжиниринг и реинжиниринг информационных систем					
ОК.2			Современные проблемы информатики и вычислительной техники					
ОК.3	Интеллектуальные системы; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.4	Математическое моделирование систем сетевой структуры	Моделирование процессов и объектов; Мониторинговые системы и сети	Мониторинговые системы и сети; Современные проблемы информатики и вычислительной техники					
ОК.5	Технология разработки программного обеспечения	Технология разработки программного обеспечения						
ОК.6	Технология разработки программного обеспечения	Технология разработки программного обеспечения						
ОК.7	Интеллектуальные системы; Информационная безопасность и защита информации; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар;	Автономные роботы и многоагентные системы; Имитация визуальной реальности; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Распределенные информационные системы и базы данных	Автономные роботы и многоагентные системы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: педагогическая практика; Распределенные информационные системы и базы данных; Управление проектами, инжиниринг и реинжиниринг информационных систем; Учебная практика: практика по получению	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	Производственная практика: научно-исследовательская работа		первичных профессиональных умений и навыков					
ОК.8	Технология разработки программного обеспечения	Технология разработки программного обеспечения	Методы и средства высокопродуктивных вычислений; Управление проектами, инжиниринг и реинжиниринг информационных систем					
ОК.9	Компьютерные технологии анализа и обработки данных; Математическое моделирование систем сетевой структуры; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Моделирование процессов и объектов; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: педагогическая практика; Современные проблемы информатики и вычислительной техники	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.1			Управление проектами, инжиниринг и реинжиниринг информационных систем					
ОПК.2	Компьютерные технологии анализа и обработки данных; Математическое моделирование систем сетевой структуры; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар; Теория систем и системный анализ; Философия	Автономные роботы и многоагентные системы; Методы оптимизации и принятия проектных решений; Моделирование процессов и объектов; Мониторинговые системы и сети; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар	Автономные роботы и многоагентные системы; Мониторинговые системы и сети; Производственная практика: педагогическая практика; Современные проблемы информатики и вычислительной техники					
ОПК.3	Производственная практика: научно-	Производственная практика: научно-	Производственная практика: научно-	Производственная (преддипломная) практика:				

	исследовательская работа	исследовательская работа; Распределенные информационные системы и базы данных	исследовательская работа; Распределенные информационные системы и базы данных; Современные проблемы информатики и вычислительной техники; Управление проектами, инжиниринг и реинжиниринг информационных систем; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	научно-исследовательская работа				
ОПК.4	Иностранный язык; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар	Иностранный язык; Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар; Основы научно-технической деятельности. Научный семинар						
ОПК.5	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Теория систем и системный анализ	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Стандартизация в области информационных технологий	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.6		Распределенные информационные системы и базы данных	Распределенные информационные системы и базы данных; Современные проблемы информатики и вычислительной техники; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.1			Современные проблемы информатики и вычислительной техники					
ПК.2	Компьютерные технологии анализа и обработки данных; Математическое моделирование систем сетевой структуры	Автономные роботы и многоагентные системы; Моделирование процессов и объектов	Автономные роботы и многоагентные системы; Индуктивный анализ данных; Современные проблемы информатики и вычислительной техники					
ПК.3	Математическое	Методы оптимизации и принятия проектных	Мониторинговые системы и сети					

	моделирование систем сетевой структуры; Теория систем и системный анализ	решений; Моделирование процессов и объектов; Мониторинговые системы и сети						
ПК.4	Интеллектуальные системы; Компьютерные технологии анализа и обработки данных	Автономные роботы и многоагентные системы; Мониторинговые системы и сети	Автономные роботы и многоагентные системы; Искусственные нейронные сети; Мониторинговые системы и сети					
ПК.5		Мониторинговые системы и сети	Мониторинговые системы и сети; Современные проблемы информатики и вычислительной техники					
ПК.6	Технология разработки программного обеспечения	Технология разработки программного обеспечения						
ПК.7	Технология разработки программного обеспечения	Распределенные информационные системы и базы данных; Технология разработки программного обеспечения	Распределенные информационные системы и базы данных					
ПК.9	Вычислительные системы	Вычислительные системы	Методы и средства высокопродуктивных вычислений					
ПК.18		Имитация визуальной реальности	Современные проблемы информатики и вычислительной техники					
ПК.19	Вычислительные системы; Интеллектуальные системы; Технология разработки программного обеспечения	Вычислительные системы; Мониторинговые системы и сети; Распределенные информационные системы и базы данных; Технология разработки программного обеспечения	Мониторинговые системы и сети; Распределенные информационные системы и базы данных; Стандартизация в области информационных технологий; Управление проектами, инжиниринг и реинжиниринг информационных систем; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					
ПК.20.В	Информационная безопасность и защита информации	Имитация визуальной реальности; Распределенные информационные системы и базы данных	Искусственные нейронные сети; Методы и средства высокопродуктивных вычислений; Распределенные информационные системы и базы данных; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков					

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**61**
	Базовая часть	**18**
	Вариативная часть	**43**
Блок 2	**Практики**	**50**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**50**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**9**
	Базовая часть	**9**
Объем образовательной программы		**120**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций, реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы .

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков,
- Производственная практика: педагогическая практика,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков проводится кафедрой, отвечающей за подготовку магистрантов по образовательной программе (ВТ). За время прохождения практики должны быть сформулированы и решены ряд

научно-технических задач, результаты которых составляют основу теоретической части магистерской диссертации. Организационно НИР проводится в рамках индивидуальной внеаудиторной работы с научным руководителем, а также в виде семинаров, на которые выносятся результаты работы магистрантов в форме докладов. Зачет по практике проводится в форме научного семинара с представлением магистрантами докладов о полученных результатах. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная практика: педагогическая практика. В рамках практики студенты разрабатывают учебно-методические материалы и проводят занятия по дисциплинам учебных планов направлений 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.04 Программная инженерия кафедры ВТ. Закрепление дисциплин за студентом выполняется научным руководителем и согласовывается с руководителем учебной практики. По результатам учебной практики оформляется развернутый отчет. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится кафедрой, отвечающей за подготовку магистрантов по образовательной программе (ВТ). Базой НИР (практики) являются лаборатории кафедр, оснащённые современными установками и компьютерами. Направление магистрантов на научно-исследовательскую работу (практику) оформляется приказом по университету на весь период обучения в магистратуре. Руководителем НИР (практики) назначается научный руководитель магистратуры. В каждом семестре научным руководителем устанавливается индивидуальное задание, выполнение которого должно быть подтверждено развернутым отчетом. Кроме того, в рамках балльно-рейтинговой системы учитываются различные формы активности студента: участие в конференциях и научных семинарах, доклады, публикации, участие в грантах, конкурсах и т.п.. Способ проведения практики – стационарная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится в организуется кафедрой, отвечающей за подготовку магистрантов по образовательной программе (ВТ). За время прохождения практики должна быть окончательно сформирована структура и наполнение магистерской диссертации. По завершении практики оформляются отзыв руководителя практики, содержательный отчет с оценкой научного руководителя, презентация доклада о прохождении и результатах практики. Зачет по практике проводится в форме научного семинара с представлением магистрантами докладов о полученных результатах. Способ проведения практики – стационарная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется

доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных 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 магистратуры, составляет не менее 80 процентов.

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

магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

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

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающийся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
Вычислительные системы		
ПК.9	з1	архитектуры и классификацию вычислительных кластеров
ПК.9	у1	разрабатывать прикладные программы для вычислений на кластерах и метакомпьютерах с использованием приемы, методов и языков параллельного программирования
ПК.19	з1	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.19	з5	компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
ПК.19	з7	технологии программирования
ПК.19	у1	использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ПК.19	у3	оценивать работоспособность программного продукта
ПК.19	у4	применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения
Технология разработки программного обеспечения		
ОК.1	у1	способность осваивать и использовать новейшие достижения области профессиональной деятельности
ОК.5	у1	участвовать в коллективной разработке программного обеспечения в различных формах организации и самоорганизации коллектива
ОК.6	у1	управлять коллективной разработкой программного обеспечения в различных формах организации и самоорганизации коллектива
ОК.8	з1	принципы сопровождения и конфирурирования программого обеспечения
ПК.6	з1	методы верификации программного обеспечения
ПК.7	з1	программные средства, среды поддержки и разработки для перспективных направлений профессиональной деятельности
ПК.19	з1	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.19	з2	инструменты и методы управления требованиями
ПК.19	з4	типовые метрики программного обеспечения
ПК.19	з5	компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
ПК.19	з6	основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения
ПК.19	з7	технологии программирования
ПК.19	з10	этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО
ПК.19	у1	использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения
ПК.19	у6	применять методологии разработки программного обеспечения
Современные проблемы информатики и вычислительной техники		
ОК.2	у1	давать рациональное объяснение научным, технологическим, социальным

		и этическим проблемам в области профессиональной деятельности
ОК.4	з1	основные направления научных исследований в различных областях информатики и информационных технологий
ОК.9	у3	оформлять отчеты о научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с установленными нормативами и стандартами
ОПК.2	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОПК.2	з2	знать основные методы научного познания
ОПК.2	з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОПК.2	з4	знать современную научную картину мира
ОПК.2	у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных
ОПК.3	з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ОПК.6	з1	возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
ПК.1	з1	знать основные философские проблемы и методологические концепции современной науки
ПК.2	у4	выполнять сравнительный анализ эффективности применения различных методов математического моделирования в рамках решаемой задачи
ПК.5	з1	знать основные проблемы в области цифровой обработки сигналов
ПК.18	з1	знать основные проблемы в задачах создания трехмерных изображений
Иностранный язык		
ОПК.4	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.4	у2	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
Дисциплины (модули), вариативные		
Интеллектуальные системы		
ОК.3	у1	умение проектировать процесс изучения новой сферы деятельности, в том числе новых методов исследования
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ПК.4	з1	методы и средства решения задач распознавания и обработки данных с использованием нейронных сетей
ПК.4	з3	методы поиска ассоциативных взаимосвязей в данных
ПК.4	у1	создавать и использовать нейросетевые модели для соответствующих классов задач обработки данных
ПК.4	у3	применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач профессиональной деятельности
ПК.19	з8	методы и приемы формализации задач
Методы оптимизации и принятия проектных решений		
ОПК.2	з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ПК.3	з1	знать классы задач и подходы к их решению для теории принятия решений в условиях неопределенности
ПК.3	з3	знать классификацию оптимизационных моделей
ПК.3	з4	основы теории систем и системного анализа
ПК.3	з5	методы для решения различных классов оптимизационных моделей
ПК.3	у2	уметь реализовывать решение оптимизационных задач в различных

		программных средах, интерпретировать и анализировать результаты решения оптимизационных задач
ПК.3	у3	уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности
Философия		
ОПК.2	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОПК.2	з2	знать основные методы научного познания
ОПК.2	з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОПК.2	з4	знать современную научную картину мира
Моделирование процессов и объектов		
ОК.4	у1	способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности
ОК.9	у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
ОПК.2	з2	знать основные методы научного познания
ОПК.2	у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных
ПК.2	з5	основные методы, области использования, ограничения, достоинства и недостатки, инструментальные средства математического моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК.2	у4	выполнять сравнительный анализ эффективности применения различных методов математического моделирования в рамках решаемой задачи
ПК.2	у5	планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать и интерпретировать полученные результаты
ПК.2	у6	разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности с использованием специализированных инструментальных средств
ПК.3	з2	знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.3	у4	уметь осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности (ОПД), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы ОПД.
Распределенные информационные системы и базы данных		
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОПК.3	з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ОПК.6	з1	возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
ПК.7	з1	программные средства, среды поддержки и разработки для перспективных направлений профессиональной деятельности
ПК.19	з1	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.19	з7	технологии программирования
ПК.19	у1	использовать существующие типовые решения и шаблоны

		проектирования программного обеспечения
ПК.19	у4	применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения
ПК.20.В	у1	использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Информационная безопасность и защита информации		
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ПК.20.В	з1	методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем
ПК.20.В	з2	правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
ПК.20.В	у1	использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Методы и средства высокопродуктивных вычислений		
ОК.8	у1	устанавливать, конфигурировать и тестировать работоспособность аппаратно-программных среддств для параллельных вычислений
ПК.9	з1	архитектуры и классификацию вычислительных кластеров
ПК.9	з2	понятие матакомпьютинга и способы организации метакомпьтеров
ПК.9	з3	методы управления ресурсами и системное ПО организации вычислений на кластерах и метакомпьютерах
ПК.9	у1	разрабатывать прикладные программы для вычислений на кластерах и метакомпьютерах с использованием приемы, методов и языков параллельного программирования
ПК.20.В	у1	использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Имитация визуальной реальности		
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ПК.18	з4	методы создания и анимирования трехмерного объекта
ПК.18	у2	владеть техническими приемами построения трехмерных моделей явлений и объектов окружающей среды
ПК.18	у3	создавать объекты в трехмерном пространстве при помощи специализированного программного обеспечения
ПК.20.В	у1	использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Теория систем и системный анализ		
ОПК.2	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОПК.2	з2	знать основные методы научного познания
ОПК.2	з4	знать современную научную картину мира
ОПК.5	з1	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности
ПК.3	з4	основы теории систем и системного анализа
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Мониторинговые системы и сети		
ОК.4	у1	способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности
ОПК.2	у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных

ОПК.2	у3	анализировать и интерпретировать геофизические данные о сопряженных геофизических полях и волновых процессах
ПК.3	у5	осуществлять математическую постановку задачи оптимизации процесса функционирования мониторинговых сетей и систем (МСС), решать ее с помощью специализированных инструментальных средств, анализировать полученные результаты, выдавать практические рекомендации по оптимизации работы МСС
ПК.4	з8	знать методы и средства классификации и визуализации многомерных геофизических данных
ПК.4	у4	применять алгоритмы и методы машинного обучения для решения различных задач геофизического мониторинга окружающей среды
ПК.5	з3	знать основные методы и алгоритмы комплексной обработки и анализа геофизических данных
ПК.19	з1	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения
ПК.19	з9	эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными
Автономные роботы и многоагентные системы		
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОК.7	у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОПК.2	у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных
ПК.2	з2	основные методы и подходы, используемые в инженерии знаний
ПК.2	у6	разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности с использованием специализированных инструментальных средств
ПК.4	з2	компьютерные технологии и инструментальные средства решения типовых задач обработки данных
Компьютерные технологии анализа и обработки данных		
ОК.9	у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
ОПК.2	у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных
ПК.2	у6	разрабатывать математические модели объектов профессиональной деятельности с использованием специализированных инструментальных средств
ПК.4	з2	компьютерные технологии и инструментальные средства решения типовых задач обработки данных
ПК.4	з3	методы поиска ассоциативных взаимосвязей в данных
ПК.4	з4	методы анализа и прогнозирования временных рядов
ПК.4	з5	методы кластеризации, классификации и распознавания образов
ПК.4	з6	методы визуализации и первичной обработки данных
ПК.4	з7	типовые задачи распознавания и обработки данных, математический инструментарий обработки данных, направления развития методов и

		средств обработки данных
ПК.4	у2	решать типовые задачи обработки данных с использованием компьютерных технологий, средств Data Mining в среде специализированных статистических пакетов
Математическое моделирование систем сетевой структуры		
ОК.4	у1	способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности
ОК.9	у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
ОПК.2	з2	знать основные методы научного познания
ПК.2	з5	основные методы, области использования, ограничения, достоинства и недостатки, инструментальные средства математического моделирования объектов профессиональной деятельности
ПК.2	у4	выполнять сравнительный анализ эффективности применения различных методов математического моделирования в рамках решаемой задачи
ПК.2	у5	планировать и проводить машинные эксперименты с имитационными моделями объектов профессиональной деятельности, статистически обрабатывать и интерпретировать полученные результаты
ПК.3	з2	знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.3	з4	основы теории систем и системного анализа
ПК.3	у3	уметь обосновывать выбор метода оптимизации и подбирать адекватные оптимизационные модели для объектов профессиональной деятельности
Управление проектами, инжиниринг и реинжиниринг информационных систем		
ОК.1	у1	способность осваивать и использовать новейшие достижения области профессиональной деятельности
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОК.7	у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОК.8	у1	устанавливать, конфигурировать и тестировать работоспособность аппаратно-программных среддств для параллельных вычислений
ОПК.1	у1	находить и адаптировать для решения профессиональных задач теоретические, практические и технологические артефакты из новых областей знаний
ОПК.3	з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ПК.19	з5	компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
Стандартизация в области информационных технологий		
ОПК.5	з2	отраслевая нормативная техническая документация
ПК.19	з3	нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации
ПК.19	з9	эталонные модели взаимодействия и окружения открытых систем, открытых систем управления данными
ПК.19	з10	этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии

		SWEBOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО
Основы научно-исследовательской деятельности. Научный семинар		
ОК.3	у1	умение проектировать процесс изучения новой сферы деятельности, в том числе новых методов исследования
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОК.7	у4	составлять аналитические обзоры интернет-источников по заданной проблеме, проводить их классификацию, создавать на их основе целостное представление о текущем состоянии проблемы
ОК.9	у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
ОК.9	у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
ОК.9	у3	оформлять отчеты о научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с установленными нормативами и стандартами
ОК.9	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОПК.2	з2	знать основные методы научного познания
ОПК.2	у1	вести научно-технический диспут, дискуссию, полемику, анализировать и опровергать доводы оппонентов, аргументировать и формулировать собственные
ОПК.2	у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных
ОПК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
Основы научно-технической деятельности. Научный семинар		
ОК.3	у1	умение проектировать процесс изучения новой сферы деятельности, в том числе новых методов исследования
ОК.7	у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОК.7	у4	составлять аналитические обзоры интернет-источников по заданной проблеме, проводить их классификацию, создавать на их основе целостное представление о текущем состоянии проблемы
ОК.9	у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
ОК.9	у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
ОК.9	у3	оформлять отчеты о научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с установленными нормативами и стандартами
ОК.9	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОПК.2	з2	знать основные методы научного познания
ОПК.2	у2	анализировать и интерпретировать в терминах решаемой задачи

		результаты, полученные в процессе моделирования, сбора и обработки данных
ОПК.4	у1	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОК.7	у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОК.7	у4	составлять аналитические обзоры интернет-источников по заданной проблеме, проводить их классификацию, создавать на их основе целостное представление о текущем состоянии проблемы
ОПК.3	з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ОПК.6	з1	возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
ПК.19	у5	использовать методы и приемы формализации задач
ПК.20.В	у1	использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Производственная практика: педагогическая практика		
ОК.7	у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОК.9	у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
ОК.9	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОПК.2	у1	вести научно-технический диспут, дискуссию, полемику, анализировать и опровергать доводы оппонентов, аргументировать и формулировать собственные
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.3	у1	умение проектировать процесс изучения новой сферы деятельности, в том числе новых методов исследования
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОК.7	у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОК.7	у4	составлять аналитические обзоры интернет-источников по заданной проблеме, проводить их классификацию, создавать на их основе целостное представление о текущем состоянии проблемы
ОК.9	у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
ОК.9	у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки

		материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
ОК.9	у3	оформлять отчеты о научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с установленными нормативами и стандартами
ОПК.3	з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ОПК.5	з1	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОК.3	у1	умение проектировать процесс изучения новой сферы деятельности, в том числе новых методов исследования
ОК.7	у1	осваивать новые программные средства для профессиональной деятельности
ОК.7	у2	осуществлять поиск и подбор материала в новой для себя области знаний, необходимых для ее изучения
ОК.7	у3	осуществлять поиск и адаптацию необходимых материалов для решения научно-технической или производственно-технологической проблемы
ОК.9	у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
ОК.9	у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
ОК.9	у3	оформлять отчеты о научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с установленными нормативами и стандартами
ОПК.3	з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ОПК.5	з1	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности
Государственная итоговая аттестация		
Государственный экзамен по направлению		
ОК.5	у1	участвовать в коллективной разработке программного обеспечения в различных формах организации и самоорганизации коллектива
ОК.6	у1	управлять коллективной разработкой программного обеспечения в различных формах организации и самоорганизации коллектива
ОК.8	у1	устанавливать, конфигурировать и тестировать работоспособность аппаратно-программных среддств для параллельных вычислений
ПК.1	з1	знать основные философские проблемы и методологические концепции современной науки
ПК.3	з2	знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.5	з2	основные алгоритмы и средства цифровой обработки сигналов
ПК.6	з1	методы верификации программного обеспечения
ПК.7	з1	программные средства, среды поддержки и разработки для перспективных направлений профессиональной деятельности
ПК.9	з1	архитектуры и классификацию вычислительных кластеров
ПК.18	з4	методы создания и анимирования трехмерного объекта
ПК.19	з1	знать принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения

ПК.19	з7	технологии программирования
ПК.19	з8	методы и приемы формализации задач
ПК.19	з10	этапы, технологические процессы, артефакты унифицированного процесса разработки ПО, содержание свода знаний о программной инженерии SWEBOK, стандартов по процессам жизненного цикла ПО
ПК.20.В	з1	методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем
Защита выпускной квалификационной работы		
ОК.1	у1	способность осваивать и использовать новейшие достижения области профессиональной деятельности
ОК.2	у1	давать рациональное объяснение научным, технологическим, социальным и этическим проблемам в области профессиональной деятельности
ОК.3	у1	умение проектировать процесс изучения новой сферы деятельности, в том числе новых методов исследования
ОК.4	у1	способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области задач математического моделирования объектов профессиональной деятельности
ОК.7	у4	составлять аналитические обзоры интернет-источников по заданной проблеме, проводить их классификацию, создавать на их основе целостное представление о текущем состоянии проблемы
ОК.9	у1	составлять аналитические отчеты по результатам эксперимента, моделирования, сбора и обработки данных, содержащих постановку задачи, анализ и интерпретацию результатов, выводы и рекомендации
ОК.9	у2	готовить тезисы докладов, развернутые презентации, подборки материалов (конспекты) и статьи по направлениям своей профессиональной деятельности
ОК.9	у3	оформлять отчеты о научно-исследовательской и производственной деятельности в соответствии с установленными нормативами и стандартами
ОК.9	у4	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОПК.1	у1	находить и адаптировать для решения профессиональных задач теоретические, практические и технологические артефакты из новых областей знаний
ОПК.2	з4	знать современную научную картину мира
ОПК.2	у1	вести научно-технический диспут, дискуссию, полемику, анализировать и опровергать доводы оппонентов, аргументировать и формулировать собственные
ОПК.3	з1	знать современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности
ОПК.4	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.5	з1	источники информации, необходимой для профессиональной деятельности
ОПК.6	з1	возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств
ПК.2	з1	основные методы квалиметрии моделей, результатов моделирования и анализа данных
ПК.3	з2	знать основные математические методы оптимизации процесса функционирования объектов профессиональной деятельности
ПК.4	з2	компьютерные технологии и инструментальные средства решения

		типовых задач обработки данных
ПК.7	з1	программные средства, среды поддержки и разработки для перспективных направлений профессиональной деятельности
ПК.19	з8	методы и приемы формализации задач
ПК.20.В	з2	правовые основы информационной безопасности и принципы защиты авторского права на программные продукты
Факультативные дисциплины		
Искусственные нейронные сети		
ПК.4	з1	методы и средства решения задач распознавания и обработки данных с использованием нейронных сетей
ПК.4	у1	создавать и использовать нейросетевые модели для соответствующих классов задач обработки данных
ПК.20.В	у1	использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач
Индуктивный анализ данных		
ПК.2	з1	основные методы квалиметрии моделей, результатов моделирования и анализа данных
ПК.2	з2	основные методы и подходы, используемые в инженерии знаний
ПК.2	з3	теоретические основы метода индуктивного моделирования
ПК.2	у1	оценивать показатели качества моделей и выполнять их сравнительный анализ по результатам моделирования
ПК.2	у2	применять индуктивные методы для анализа и обработки данных