**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

# АДАПТИРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**(адаптирована для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья)**

нозологическая группа:
**незрячие и слабовидящие обучающиеся**
**глухие, слабослышащие обучающиеся**
**обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА)**

Направление подготовки: 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль): Математическое и программное обеспечение информационных технологий

Основной вид деятельности: научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2017

Образовательная программа 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем обсуждена на заседании кафедры теоретической и прикладной информатики, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., доцент В.М. Чубич_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета прикладной математики и информатики, протокол №6 от 21.06.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев_____

декан ФПМИ:

д.т.н., доцент В.С. Тимофеев_____

**СОДЕРЖАНИЕ**


1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 16
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 17
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 19
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 19

Приложение 20

## 1. Общие положения

### 1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, 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 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий (основной вид деятельности научно-исследовательская) состоит в подготовке специалиста способного осуществлять научно-исследовательскую деятельность, способного осуществлять разработку, реализацию и эксплуатацию программного обеспечения различного назначения; решать задачи, связанные с разработкой и выбором математических моделей, методов и алгоритмов решения комплексных задач с применением вычислительной техники в различных предметных областях; ставить цели и формулировать задачи, решение которых связано с применением современных компьютерных технологий; выполнять администрирование информационных систем и сетей; использовать различные стили программирования для построения программных систем и комплексов; применять на практике современные аппаратные средства вычислительной техники.

### 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 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.10.14 №1416 (зарегистрирован Минюстом России 26.11.14, регистрационный №34918), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

### 1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития отраслей вычислительной техники и программного обеспечения.

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессиональных стандартов: программиста (код 06.001), специалиста по тестированию в области информационных технологий (код 06.004), администратора базы данных (код 06.011), системного программиста (код 06.028). 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 и/или по предложению работодателей |
|---|---|
| Владение навыками применения математических основ информатики при разработке и исследовании нового программного обеспечения (ПК.1) | Разработка требований и проектирование программного обеспечения (код 06.001) |
| Владение навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании систем (ПК.2) | Организация разработки системного программного обеспечения (код 06.028) |
| Готовность организовать работу в коллективе разработчиков программного обеспечения, на основе современных направлений развития методов и программных средств коллективной разработки программного обеспечения (ПК.4) | Разработка стратегии тестирования и управление процессом тестирования (код 06.004) |
| Готовность применять современные методы проектирования и производства программного продукта (ПК.10.В/ПК) | Разработка требований и проектирование программного обеспечения (код 06.001)<br>Разработка компонентов системных программных продуктов(код 06.028)<br>Управление развитием базы данных(код 06.011) |

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 в профильных организациях и научных центрах России, США, Израиля, стран Евросоюза и Юго-Восточной Азии, новосибирскими работодателями по данному направлению такими как ООО «АЙ ТИ КОНСТРАКТ» (ITConstruct), группа компаний «Центр Фининсовых технологий» (ЦФТ), Мегафон, НГС, Яндекс, Инфосеть-С, Элдис-Софт, IT Практика Москвиных, Movavi, NscCom, VicMan, EastBanc Technologies, Data East (Дата Ист), Xored Software, ЦИТ и ЦИУ НГТУ.

## 2. Квалификационная характеристика выпускника

**2.1 Область профессиональной деятельности** выпускников, освоивших образовательную программу, включает разработку, реализацию и эксплуатацию программного обеспечения различного назначения.

**2.2 Объектами профессиональной деятельности** выпускников образовательной программы являются: математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных; имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов.

**2.3 Основным видом** профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является: ***научно-исследовательская.***

**2.4** Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности: использование средств вычислительной техники (ВТ), а также развитие новых областей и методов применения ВТ и автоматизированных систем (АС) в информационных системах и сетях;

**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 к абстрактному мышлению, анализу, синтезу** |
| з1 | Знать системную периодизацию истории науки и техники |
| з2 | Знать современную научную картину мира |
| з3 | Знать основные методологические концепции современной науки |
| з4 | Знать основные методы научного познания |
| **ОК.2** | **готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения** |
| з1 | Знать основные этапы исторического развития компьютерных наук |
| з2 | Уметь систематизировать знания в плане исторического развития информатики, информационных технологий, перспективы и тенденции развития компьютерных наук |
| **ОК.3** | **готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала** |
| з1 | Уметь использовать специальную научно-техническую литературу, современные информационные технологии в научных исследованиях, создании программных продуктов. |
| *Общепрофессиональные компетенции (ОПК)* | |
| **ОПК.1** | **готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности** |
| 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.2** | **готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия** |

| | |
|---|---|
| з1 | Уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора |
| з2 | Знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде |
| з3 | Уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели |
| у1 | Знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов |
| **ОПК.3** | **способность публично представить собственные и известные научные результаты** |
| з1 | Знать различные подходы, используемые при распознавании образов |
| у1 | Уметь формировать суждение о множестве проблем, стоящих перед исследователями в области интеллектуальных систем |
| у2 | Уметь публично представлять результаты разработанных проектов и научных исследований |
| **ОПК.4** | **владение теоретическими основами информатики как науки; знание проблем современной информатики, ее категории и связи с другими научными дисциплинами, понимание основных этапов и тенденции развития программирования, математического обеспечения и информационных, технологий** |
| з1 | Знать встроенные средства защиты информации |
| з2 | Знать тенденций развития прикладных программ, использующих алгоритмы теории распознавания образов |
| з3 | Знать математические методы оптимального планирования эксперимента при исследовании объектов различной природы |
| з4 | Знать основные задачи машинного обучения по прецедентам (построение зависимостей, классификация, кластеризация, поиск ассоциаций, визуализация многомерных данных) и методы их решения. |
| з5 | Знать основные методики создания политики безопасности предприятия с учетом основных рисков информационных атак |
| у2 | Уметь использовать модели информационных систем, относящиеся к области искусственного интеллекта, для решения задач в предметных областях |
| у3 | Уметь использовать базовые знания линейной алгебры, вычислительной математики, теории вероятности и математической статистики, статистических методов анализа данных, методов оптимизации при разработке вычислительных алгоритмов синтеза оптимальных планов эксперимента |
| у4 | Уметь использовать базовые знания линейной алгебры, вычислительной математики, теории вероятности и математической статистики, статистических методов анализа данных, методов оптимизации при разработке вычислительных алгоритмов машинного обучения |
| **ОПК.5** | **владение основными методами и средствами автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения** |
| з1 | Знать инструменты для программирования мобильных приложений |
| з2 | Знать алгоритм работы автоматического тестера стратегий терминала MT4 |
| з3 | Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения |
| з4 | Знать основные компоненты архитектуры мобильных платформ |
| з5 | Знать основные процессы управления качеством, основные составляющие процесса управления качеством |
| у1 | Уметь проводить автоматическое тестирование АТС в терминале MT4 |
| у2 | Уметь проводить отладку и эффективное тестирование мобильных приложений на реальных устройствах и эмуляторах |
| у3 | Уметь оценивать трудоёмкость разработки программного обеспечения |

| | |
|---|---|
| **ОПК.6** | **владение основными концептуальными положениями функционального, рекурсивного, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методами и средствами разработки программ в рамках этих направлений** |
| з1 | Знать тенденции и перспективы развития инструментальных средств функционального программирования |
| з2 | Знать особенности задач искусственного интеллекта и роль функционального программирования как методологий решения этих задач |
| з3 | Знать основные концептуальные положения объектно-ориентированного направления программирования, методы и средства разработки программ в рамках этого направления |
| у1 | Уметь использовать знания основных концептуальных положений объектно-ориентированного направления программирования, методов и средств разработки программ в рамках этого направления |
| **ОПК.7** | **владение архитектурой, алгоритмами функционирования систем реального времени и методами проектирования их программного обеспечения** |
| з1 | Знать классификацию и особенности систем управления базами данных реального времени |
| з2 | Знать методы проектирования программного обеспечения систем реального времени |
| з3 | Знать алгоритмы функционирования систем реального времени |
| у1 | Уметь использовать интегрированную среду разработки приложений реального времени QNX Momentics |
| **ОПК.8** | **владение навыками использования современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ** |
| з1 | Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем |
| з2 | Знать особенности программной архитектуры автоматизированных торговых систем (АТС) для терминалов MT4 |
| з3 | Знать возможности и тенденций развития современных промышленных реляционных СУБД |
| з4 | Знать основы использования современных нереляционных СУБД |
| у1 | Уметь использовать Visual Studio для выполнения модульных тестов, нагрузочных тестов и веб тестов производительности, тестов пользовательского интерфейса |
| у2 | Уметь разрабатывать и реализовывать собственные АТС на языке MQL4 |
| у3 | Уметь анализировать планы выполнения SQL запросов |
| у4 | Владеть последними актуальными возможностями языка SQL |
| **ОПК.9** | **владение навыками разработки моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования** |
| у1 | Уметь реализовывать вычислительные алгоритмы синтеза непрерывных и дискретных оптимальных планов |
| у2 | Уметь использовать пакеты различных прикладных программ для исследования алгоритмов, которые используются при распознавании образов |
| у3 | Владеть основами программирования в одном из современных математических пакетов статистической направленности |
| у4 | Уметь реализовывать вычислительные алгоритмы построения зависимостей по экспериментальным данным, решения задач классификации, кластеризации |
| у5 | Уметь моделировать функциональные требования к программному обеспечению с помощью диаграмм прецедентов |
| у6 | Уметь использовать программы моделирования компьютерных сетей. |
| **ОПК.10** | **владение навыками использования основных моделей информационных технологий и способов их применения для решения задач в предметных областях** |

| | |
|---|---|
| з4 | Знать основные принципы функционирования программных систем для решения экономических задач |
| з5 | Знать основные модели информационных технологий в экономике |
| з6 | Знать основные принципы функционирования программных систем для решения задач, связанных с геоинформатикой |
| з7 | Знать основные модели информационных технологий для решения задач, связанных с геоинформатикой |
| з8 | Знать основные задачи, области применения и инструменты построения моделей временных рядов |
| з9 | Знать технологии обработки больших объемов данных в СУБД |
| з10 | Знать методы параметрической идентификации стохастических динамических систем |
| з11 | Знать основные постановки задач оптимального экспериментирования на статических и динамических объектах, при линейной и нелинейной параметризации функции оклика, в условиях действия факторов качественной природы |
| у1 | Уметь реализовывать советники и индикаторы для терминалов MT4 |
| у2 | Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем |
| у3 | Уметь выбирать и использовать технологии СУБД адекватные решаемым задачам |
| у4 | Знать особенности проведения активных экспериментов при уточнении оценок параметров нелинейных моделей |
| у5 | Уметь применять современные методы построения зависимостей в условиях структурной и параметрической неопределенности по неоднородным данным, решать задачи классификации с использованием метрических алгоритмов, метода опорных векторов, деревьев решений, алгоритмов усиления, решать задачи поиска ассоциаций и кластеризации |
| у6 | Уметь делать постановку задач планирования эксперимента с учетом прикладных целей исследования зависимостей |
| у7 | Уметь определять комплекс превентивных мер по защите конфиденциальных данных |
| **ОПК.11** | **владение навыками выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования** |
| з1 | Знать технологии беспроводных сетей |
| з2 | Знать алгоритмы IP-маршрутизации |
| з3 | Знать технологии удаленного доступа в глобальных сетях |
| у1 | Уметь формулировать на основе категорий информационной безопасности требования к разрабатываемым средствам защиты информации |
| **ОПК.12** | **владение навыками выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях** |
| з1 | Знать жизненный цикл мобильных приложений и их структуру |
| з2 | Знать наиболее распространенные торговые платформы для работы на фондовых и финансовых рынках |
| з3 | Знать модель FURPS+ требований к программному обеспечению |
| з4 | Знать основные элементы пользовательского интерфейса мобильных приложений |
| з5 | Знать понятие жизненного цикла программного обеспечения и модели жизненного цикла |
| у1 | Уметь рассчитывать трудоёмкость программного обеспечения а основе диаграммы прецедентов и классов анализа, выполнять количественный анализ диаграмм UML. |
| *Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности* | |
| **ПК.1** | **владение навыками применения математических основ информатики при разработке и исследовании нового программного обеспечения** |
| з1 | Уметь реализовывать различные алгоритмы, используемые при решении различных |

| | |
|---|---|
| | задач по распознаванию образов |
| з2 | Знать методы анализа реальных временных рядов |
| з4 | Уметь разрабатывать алгоритмы решения задач для функционального программирования |
| у1 | Уметь реализовывать алгоритмы шифрования |
| **ПК.2** | **владение навыками использования метода системного моделирования при исследовании и проектировании систем** |
| з1 | Уметь использовать программные системы для решения задач, связанных с геоинформатикой |
| з2 | Знать методы управления качеством, используемые при проектировании программных систем |
| у1 | Уметь использовать программного обеспечения для решения экономических задач |
| у2 | Уметь использовать программное обеспечение для построения моделей временных рядов |
| у3 | Уметь разрабатывать мобильные приложения |
| *Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, дополнительные к компетенциям основного вида деятельности* | |
| **ПК.4** | **готовность организовать работу в коллективе разработчиков программного обеспечения, на основе современных направлений развития методов и программных средств коллективной разработки программного обеспечения** |
| з1 | Знать о проблемах, связанных с подбором и сохранением персонала в организации, занимающейся разработкой и сопровождением программного обеспечения |
| з2 | Знать основные модели организации человеческой памяти, модели решения проблем и мотивации, а также механизмы их применения в практической работе руководителей проектами по созданию программного обеспечения. |
| *Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности* | |
| **ПК.10.В/ПК** | **готовность применять современные методы проектирования и производства программного продукта** |
| з1 | Знать основные способы разработки объектно-ориентированных программ и работы в системе Visual C++ |
| у1 | Уметь разрабатывать программные приложения для решения поставленных задач на функциональном языке программирования |
| у2 | Уметь использовать средства Visual C++ для разработки объектно-ориентированных программ |

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** | История и методология компьютерных наук; Учебная практика: научно-исследовательская практика | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Философия | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОК.2** | История и методология компьютерных наук; Учебная практика: научно-исследовательская практика | | | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОК.3** | История и методология компьютерных наук | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.1** | Иностранный язык | Иностранный язык | | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.2** | Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков; История и методология компьютерных наук; Методы технического анализа показателей фондовых рынков | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Информационные системы для учета и управления; Информационные технологии на современном предприятии; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.3** | Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков; История и методология компьютерных наук; Методы технического анализа показателей фондовых рынков | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Распознавание образов | Агентно-ориентированные технологии; Методы искусственного интеллекта; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.4** | Математические методы оптимального планирования эксперимента | Методы активной идентификации динамических систем; Основы теории машинного обучения; Распознавание образов | Агентно-ориентированные технологии; Методы искусственного интеллекта; Программные средства защиты информации | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ОПК.5** | Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков; Методы технического анализа показателей фондовых рынков; Разработка мобильных приложений | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Метрология, качество и тестирование программного обеспечения; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.6** | Учебная практика: научно-исследовательская практика; Функциональное программирование | Объектно-ориентированные технологии разработки программного обеспечения; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.7** | | | Проектирование систем реального времени | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.8** | Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков; Методы технического анализа показателей фондовых рынков; Программная инженерия | Современные технологии баз данных | Математические методы в экономике; Программные системы статистического анализа | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.9** | Математические методы оптимального планирования эксперимента; Программная инженерия | Методы активной идентификации динамических систем; Основы теории машинного обучения; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Распознавание образов | Производственная практика: научно-исследовательская работа; Сетевые информационные технологии | Производственная практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ОПК.10** | Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков; Геоинформационные системы; Математические методы оптимального планирования эксперимента; Методы технического анализа показателей фондовых рынков | Методы активной идентификации динамических систем; Модели временных рядов; Основы теории машинного обучения; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Современные технологии баз данных | Информационные системы для учета и управления; Информационные технологии на современном предприятии; Математические методы в экономике; Программные системы статистического анализа; Программные средства защиты информации; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ОПК.11** | | | Программные средства защиты информации; Сетевые информационные технологии | | | | | |
| **ОПК.12** | Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков; Методы технического анализа показателей фондовых рынков; Программная инженерия; Разработка мобильных приложений; Учебная практика: научно-исследовательская практика | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ПК.1** | Функциональное программирование | Методы активной идентификации динамических систем; Модели временных рядов; Основы теории машинного обучения; Распознавание образов; Философия | Программные средства защиты информации; Сетевые информационные технологии | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ПК.2** | Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков; Геоинформационные системы; Математические методы оптимального планирования эксперимента; Методы технического анализа показателей фондовых рынков; Разработка мобильных приложений | Модели временных рядов; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Информационные системы для учета и управления; Информационные технологии на современном предприятии; Математические методы в экономике; Метрология, качество и тестирование программного обеспечения; Программные системы статистического анализа; Производственная практика: научно-исследовательская работа | Производственная практика: научно-исследовательская работа | | | | |
| **ПК.4** | Программная инженерия; Учебная практика: научно-исследовательская практика | | | | | | | |
| **ПК.10.В/ПК** | Функциональное программирование | Объектно-ориентированные технологии разработки программного обеспечения; Современные технологии баз данных | Агентно-ориентированные технологии; Методы искусственного интеллекта | Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа | | | | |

## 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)** | **63** |
| | Базовая часть | **24** |
| | Вариативная часть | **39** |
| **Блок 2** | **Практики** | **51** |
| | Базовая часть | **0** |
| | Вариативная часть | **51** |
| **Блок 3** | **Государственная итоговая аттестация** | **6** |
| | Базовая часть | **6** |
| **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: научно-исследовательская практика,
- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

**Учебная практика: научно-исследовательская практика** проводится на кафедре теоретической и прикладной информатики Новосибирского государственного технического университета, а также в научных институтах СО РАН. Способ проведения практик – стационарная.

**Производственная практика: научно-исследовательская работа** проводится в научных институтах СО РАН, в организациях и на предприятиях, деятельность которых связана с разработкой, реализацией и эксплуатацией программного обеспечения различного назначения.
Способ проведения практик – стационарная.

**Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа** проводится в научных институтах СО РАН, в организациях и на предприятиях, деятельность которых связана с разработкой, реализацией и эксплуатацией программного обеспечения различного назначения. Способ проведения практик – 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 не менее 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 60 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* | | |
| **История и методология компьютерных наук** | | |
| ОК.1 | з1 | знать системную периодизацию истории науки и техники |
| ОК.1 | з2 | знать современную научную картину мира |
| ОК.1 | з3 | знать основные методологические концепции современной науки |
| ОК.2 | з1 | Знать основные этапы исторического развития компьютерных наук |
| ОК.2 | з2 | Уметь систематизировать знания в плане исторического развития информатики, информационных технологий, перспективы и тенденции развития компьютерных наук |
| ОК.3 | з1 | Уметь использовать специальную научно-техническую литературу, современные информационные технологии в научных исследованиях, создании программных продуктов. |
| ОПК.2 | з2 | знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде |
| ОПК.3 | у2 | Уметь публично представлять результаты разработанных проектов и научных исследований |
| **Иностранный язык** | | |
| ОПК.1 | з1 | знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке |
| ОПК.1 | у1 | уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке |
| ОПК.1 | у2 | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности |
| **Программная инженерия** | | |
| ОПК.8 | у1 | Уметь использовать Visual Studio для выполнения модульных тестов, нагрузочных тестов и веб тестов производительности, тестов пользовательского интерфейса |
| ОПК.9 | у5 | Уметь моделировать функциональные требования к программному обеспечению с помощью диаграмм прецедентов |
| ОПК.12 | з3 | Знать модель FURPS+ требований к программному обеспечению |
| ОПК.12 | з5 | Знать понятие жизненного цикла программного обеспечения и модели жизненного цикла |
| ОПК.12 | у1 | Уметь рассчитывать трудоёмкость программного обеспечения а основе диаграммы прецедентов и классов анализа, выполнять количественный анализ диаграмм UML. |
| ПК.4 | з1 | Знать о проблемах, связанных с подбором и сохранением персонала в организации, занимающейся разработкой и сопровождением программного обеспечения |
| ПК.4 | з2 | Знать основные модели организации человеческой памяти, модели решения проблем и мотивации, а также механизмы их применения в практической работе руководителей проектами по созданию программного обеспечения. |
| **Метрология, качество и тестирование программного обеспечения** | | |
| ОПК.5 | з3 | Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.5 | з5 | Знать основные процессы управления качеством, основные составляющие процесса управления качеством |
| ОПК.5 | у3 | Уметь оценивать трудоёмкость разработки программного обеспечения |
| ПК.2 | з2 | Знать методы управления качеством, используемые при проектировании программных систем |
| **Программные средства защиты информации** | | |
| ОПК.4 | з1 | Знать встроенные средства защиты информации |
| ОПК.4 | з5 | Знать основные методики создания политики безопасности предприятия с учетом основных рисков информационных атак |
| ОПК.10 | у7 | Уметь определять комплекс превентивных мер по защите конфиденциальных данных |
| ОПК.11 | у1 | Уметь формулировать на основе категорий информационной безопасности требования к разрабатываемым средствам защиты информации |
| ПК.1 | у1 | Уметь реализовывать алгоритмы шифрования |
| **Объектно-ориентированные технологии разработки программного обеспечения** | | |
| ОПК.6 | з3 | Знать основные концептуальные положения объектно-ориентированного направления программирования, методы и средства разработки программ в рамках этого направления |
| ОПК.6 | у1 | Уметь использовать знания основных концептуальных положений объектно-ориентированного направления программирования, методов и средств разработки программ в рамках этого направления |
| ПК.10.В/ ПК | з1 | Знать основные способы разработки объектно-ориентированных программ и работы в системе Visual C++ |
| ПК.10.В/ ПК | у2 | Уметь использовать средства Visual C++ для разработки объектно-ориентированных программ |
| **Проектирование систем реального времени** | | |
| ОПК.7 | з1 | Знать классификацию и особенности систем управления базами данных реального времени |
| ОПК.7 | з2 | Знать методы проектирования программного обеспечения систем реального времени |
| ОПК.7 | з3 | Знать алгоритмы функционирования систем реального времени |
| ОПК.7 | у1 | Уметь использовать интегрированную среду разработки приложений реального времени QNX Momentics |
| *Дисциплины (модули), вариативные* | | |
| **Философия** | | |
| ОК.1 | з1 | знать системную периодизацию истории науки и техники |
| ОК.1 | з2 | знать современную научную картину мира |
| ОК.1 | з3 | знать основные методологические концепции современной науки |
| ОК.1 | з4 | знать основные методы научного познания |
| ПК.1 | з6 | Знать математические методы решения актуарных задач |
| **Сетевые информационные технологии** | | |
| ОПК.9 | у6 | Уметь использовать программы моделирования компьютерных сетей. |
| ОПК.11 | з1 | Знать технологии беспроводных сетей |
| ОПК.11 | з2 | Знать алгоритмы IP-маршрутизации |
| ОПК.11 | з3 | Знать технологии удаленного доступа в глобальных сетях |
| ПК.1 | з4 | Уметь разрабатывать алгоритмы решения задач для функционального программирования |
| **Основы теории машинного обучения** | | |
| ОПК.4 | з4 | Знать основные задачи машинного обучения по прецедентам (построение зависимостей, классификация, кластеризация, поиск ассоциаций, визуализация многомерных данных) и методы их решения. |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.4 | у4 | Уметь использовать базовые знания линейной алгебры, вычислительной математики, теории вероятности и математической статистики, статистических методов анализа данных, методов оптимизации при разработке вычислительных алгоритмов машинного обучения |
| ОПК.9 | у3 | Владеть основами программирования в одном из современных математических пакетов статистической направленности |
| ОПК.9 | у4 | Уметь реализовывать вычислительные алгоритмы построения зависимостей по экспериментальным данным, решения задач классификации, кластеризации |
| ОПК.10 | у5 | Уметь применять современные методы построения зависимостей в условиях структурной и параметрической неопределенности по неоднородным данным, решать задачи классификации с использованием метрических алгоритмов, метода опорных векторов, деревьев решений, алгоритмов усиления, решать задачи поиска ассоциаций и кластеризации |
| ПК.1 | з1 | Уметь реализовывать различные алгоритмы, используемые при решении различных задач по распознаванию образов |
| **Математические методы оптимального планирования эксперимента** | | |
| ОПК.4 | з3 | Знать математические методы оптимального планирования эксперимента при исследовании объектов различной природы |
| ОПК.4 | у3 | Уметь использовать базовые знания линейной алгебры, вычислительной математики, теории вероятности и математической статистики, статистических методов анализа данных, методов оптимизации при разработке вычислительных алгоритмов синтеза оптимальных планов эксперимента |
| ОПК.9 | у1 | Уметь реализовывать вычислительные алгоритмы синтеза непрерывных и дискретных оптимальных планов |
| ОПК.9 | у3 | Владеть основами программирования в одном из современных математических пакетов статистической направленности |
| ОПК.10 | з11 | Знать основные постановки задач оптимального экспериментирования на статических и динамических объектах, при линейной и нелинейной параметризации функции оклика, в условиях действия факторов качественной природы |
| ОПК.10 | у4 | Знать особенности проведения активных экспериментов при уточнении оценок параметров нелинейных моделей |
| ОПК.10 | у6 | Уметь делать постановку задач планирования эксперимента с учетом прикладных целей исследования зависимостей |
| ПК.2 | з1 | Уметь использовать программные системы для решения задач, связанных с геоинформатикой |
| **Функциональное программирование** | | |
| ОПК.6 | з1 | Знать тенденции и перспективы развития инструментальных средств функционального программирования |
| ОПК.6 | з2 | Знать особенности задач искусственного интеллекта и роль функционального программирования как методологий решения этих задач |
| ПК.1 | з4 | Уметь разрабатывать алгоритмы решения задач для функционального программирования |
| ПК.10.В/ ПК | у1 | Уметь разрабатывать программные приложения для решения поставленных задач на функциональном языке программирования |
| **Разработка мобильных приложений** | | |
| ОПК.5 | з1 | Знать инструменты для программирования мобильных приложений |
| ОПК.5 | з4 | Знать основные компоненты архитектуры мобильных платформ |
| ОПК.5 | у2 | Уметь проводить отладку и эффективное тестирование мобильных |

| | | |
|---|---|---|
| | | приложений на реальных устройствах и эмуляторах |
| ОПК.12 | з1 | Знать жизненный цикл мобильных приложений и их структуру |
| ОПК.12 | з4 | Знать основные элементы пользовательского интерфейса мобильных приложений |
| ПК.2 | у3 | Уметь разрабатывать мобильные приложения |
| **Современные технологии баз данных** | | |
| ОПК.8 | з3 | Знать возможности и тенденций развития современных промышленных реляционных СУБД |
| ОПК.8 | з4 | Знать основы использования современных нереляционных СУБД |
| ОПК.8 | у3 | Уметь анализировать планы выполнения SQL запросов |
| ОПК.8 | у4 | Владеть последними актуальными возможностями языка SQL |
| ОПК.10 | з9 | Знать технологии обработки больших объемов данных в СУБД |
| ОПК.10 | у3 | Уметь выбирать и использовать технологии СУБД адекватные решаемым задачам |
| ПК.10.В/ ПК | у1 | Уметь разрабатывать программные приложения для решения поставленных задач на функциональном языке программирования |
| **Методы активной идентификации динамических систем** | | |
| ОПК.4 | з3 | Знать математические методы оптимального планирования эксперимента при исследовании объектов различной природы |
| ОПК.9 | у3 | Владеть основами программирования в одном из современных математических пакетов статистической направленности |
| ОПК.10 | з10 | Знать методы параметрической идентификации стохастических динамических систем |
| ПК.1 | з2 | Знать методы анализа реальных временных рядов |
| **Модели временных рядов** | | |
| ОПК.10 | з8 | Знать основные задачи, области применения и инструменты построения моделей временных рядов |
| ПК.1 | з2 | Знать методы анализа реальных временных рядов |
| ПК.2 | у2 | Уметь использовать программное обеспечение для построения моделей временных рядов |
| *Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента* | | |
| **Программные системы статистического анализа** | | |
| ОПК.8 | з1 | Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем |
| ОПК.10 | у2 | Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |
| **Математические методы в экономике** | | |
| ОПК.8 | з1 | Знать эконометрические методы построения моделей экономических систем |
| ОПК.10 | у2 | Уметь выбирать и использовать инструментальные средства построения моделей экономических систем |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |
| **Автоматизированные системы обработки данных финансовых рынков** | | |
| ОПК.2 | з1 | уметь оценивать инвестиционную привлекательность проекта с учетом стадии его реализации и типа инвестора |
| ОПК.2 | з2 | знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде |
| ОПК.2 | у1 | знать методологию разработки проектов и программ, в том числе |

| | | |
|---|---|---|
| | | построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов |
| ОПК.3 | у2 | Уметь публично представлять результаты разработанных проектов и научных исследований |
| ОПК.5 | з2 | Знать алгоритм работы автоматического тестера стратегий терминала MT4 |
| ОПК.5 | у1 | Уметь проводить автоматическое тестирование АТС в терминале MT4 |
| ОПК.8 | з2 | Знать особенности программной архитектуры автоматизированных торговых систем (АТС) для терминалов MT4 |
| ОПК.8 | у2 | Уметь разрабатывать и реализовывать собственные АТС на языке MQL4 |
| ОПК.10 | у1 | Уметь реализовывать советники и индикаторы для терминалов MT4 |
| ОПК.12 | з2 | Знать наиболее распространенные торговые платформы для работы на фондовых и финансовых рынках |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |
| **Методы технического анализа показателей фондовых рынков** | | |
| ОПК.2 | з2 | знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде |
| ОПК.2 | з3 | уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели |
| ОПК.2 | у1 | знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов |
| ОПК.3 | у2 | Уметь публично представлять результаты разработанных проектов и научных исследований |
| ОПК.5 | з2 | Знать алгоритм работы автоматического тестера стратегий терминала MT4 |
| ОПК.5 | у1 | Уметь проводить автоматическое тестирование АТС в терминале MT4 |
| ОПК.8 | з2 | Знать особенности программной архитектуры автоматизированных торговых систем (АТС) для терминалов MT4 |
| ОПК.8 | у2 | Уметь разрабатывать и реализовывать собственные АТС на языке MQL4 |
| ОПК.10 | у1 | Уметь реализовывать советники и индикаторы для терминалов MT4 |
| ОПК.12 | з2 | Знать наиболее распространенные торговые платформы для работы на фондовых и финансовых рынках |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |
| **Информационные технологии на современном предприятии** | | |
| ОПК.2 | з3 | уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели |
| ОПК.10 | з4 | Знать основные принципы функционирования программных систем для решения экономических задач |
| ОПК.10 | з5 | Знать основные модели информационных технологий в экономике |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |
| **Информационные системы для учета и управления** | | |
| ОПК.2 | з3 | уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели |
| ОПК.10 | з4 | Знать основные принципы функционирования программных систем для решения экономических задач |
| ОПК.10 | з5 | Знать основные модели информационных технологий в экономике |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |
| **Агентно-ориентированные технологии** | | |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.3 | у1 | Уметь формировать суждение о множестве проблем, стоящих перед исследователями в области интеллектуальных систем |
| ОПК.4 | у2 | Уметь использовать модели информационных систем, относящиеся к области искусственного интеллекта, для решения задач в предметных областях |
| ПК.10.В/ ПК | у1 | Уметь разрабатывать программные приложения для решения поставленных задач на функциональном языке программирования |
| **Методы искусственного интеллекта** | | |
| ОПК.3 | у1 | Уметь формировать суждение о множестве проблем, стоящих перед исследователями в области интеллектуальных систем |
| ОПК.4 | у2 | Уметь использовать модели информационных систем, относящиеся к области искусственного интеллекта, для решения задач в предметных областях |
| ПК.10.В/ ПК | у1 | Уметь разрабатывать программные приложения для решения поставленных задач на функциональном языке программирования |
| *Практики* | | |
| **Учебная практика: научно-исследовательская практика** | | |
| ОК.1 | з2 | знать современную научную картину мира |
| ОК.2 | з1 | Знать основные этапы исторического развития компьютерных наук |
| ОПК.6 | з1 | Знать тенденции и перспективы развития инструментальных средств функционального программирования |
| ОПК.12 | з3 | Знать модель FURPS+ требований к программному обеспечению |
| ПК.4 | з2 | Знать основные модели организации человеческой памяти, модели решения проблем и мотивации, а также механизмы их применения в практической работе руководителей проектами по созданию программного обеспечения. |
| **Производственная практика: научно-исследовательская работа** | | |
| ОК.1 | з3 | знать основные методологические концепции современной науки |
| ОК.3 | з1 | Уметь использовать специальную научно-техническую литературу, современные информационные технологии в научных исследованиях, создании программных продуктов. |
| ОПК.2 | з2 | знать принципы, методы, инструменты командообразования и технологии работы в команде |
| ОПК.2 | з3 | уметь организовывать проектную работу, разрабатывать и контролировать ресурсо-временные проектные показатели |
| ОПК.3 | у1 | Уметь формировать суждение о множестве проблем, стоящих перед исследователями в области интеллектуальных систем |
| ОПК.5 | з3 | Знать стандарты регламентирующие процесс управления качеством программного обеспечения |
| ОПК.6 | з2 | Знать особенности задач искусственного интеллекта и роль функционального программирования как методологий решения этих задач |
| ОПК.9 | у3 | Владеть основами программирования в одном из современных математических пакетов статистической направленности |
| ОПК.10 | з9 | Знать технологии обработки больших объемов данных в СУБД |
| ОПК.12 | з5 | Знать понятие жизненного цикла программного обеспечения и модели жизненного цикла |
| ОПК.12 | у1 | Уметь рассчитывать трудоёмкость программного обеспечения а основе диаграммы прецедентов и классов анализа, выполнять количественный анализ диаграмм UML. |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |

| | | |
|---|---|---|
| **Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа** | | |
| ОК.1 | з4 | знать основные методы научного познания |
| ОК.2 | з2 | Уметь систематизировать знания в плане исторического развития информатики, информационных технологий, перспективы и тенденции развития компьютерных наук |
| ОПК.1 | у2 | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности |
| ОПК.2 | у1 | знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов |
| ОПК.5 | з5 | Знать основные процессы управления качеством, основные составляющие процесса управления качеством |
| ОПК.6 | з3 | Знать основные концептуальные положения объектно-ориентированного направления программирования, методы и средства разработки программ в рамках этого направления |
| ОПК.7 | з2 | Знать методы проектирования программного обеспечения систем реального времени |
| ОПК.8 | з3 | Знать возможности и тенденций развития современных промышленных реляционных СУБД |
| ПК.1 | з4 | Уметь разрабатывать алгоритмы решения задач для функционального программирования |
| ПК.10.В/ ПК | у1 | Уметь разрабатывать программные приложения для решения поставленных задач на функциональном языке программирования |
| *Государственная итоговая аттестация* | | |
| **Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты** | | |
| ОК.1 | з4 | знать основные методы научного познания |
| ОК.2 | з2 | Уметь систематизировать знания в плане исторического развития информатики, информационных технологий, перспективы и тенденции развития компьютерных наук |
| ОК.3 | з1 | Уметь использовать специальную научно-техническую литературу, современные информационные технологии в научных исследованиях, создании программных продуктов. |
| ОПК.1 | у2 | уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности |
| ОПК.2 | у1 | знать методологию разработки проектов и программ, в том числе построения, реорганизации, реструктуризации и реинжиниринга бизнес-процессов |
| ОПК.3 | у2 | Уметь публично представлять результаты разработанных проектов и научных исследований |
| ОПК.4 | у4 | Уметь использовать базовые знания линейной алгебры, вычислительной математики, теории вероятности и математической статистики, статистических методов анализа данных, методов оптимизации при разработке вычислительных алгоритмов машинного обучения |
| ОПК.5 | у3 | Уметь оценивать трудоёмкость разработки программного обеспечения |
| ОПК.6 | у1 | Уметь использовать знания основных концептуальных положений объектно-ориентированного направления программирования, методов и средств разработки программ в рамках этого направления |
| ОПК.7 | з3 | Знать алгоритмы функционирования систем реального времени |
| ОПК.8 | з3 | Знать возможности и тенденций развития современных промышленных реляционных СУБД |

| | | |
|---|---|---|
| ОПК.9 | у3 | Владеть основами программирования в одном из современных математических пакетов статистической направленности |
| ОПК.10 | з9 | Знать технологии обработки больших объемов данных в СУБД |
| ОПК.11 | у1 | Уметь формулировать на основе категорий информационной безопасности требования к разрабатываемым средствам защиты информации |
| ОПК.12 | з5 | Знать понятие жизненного цикла программного обеспечения и модели жизненного цикла |
| ПК.1 | з4 | Уметь разрабатывать алгоритмы решения задач для функционального программирования |
| ПК.2 | у1 | Уметь использовать программное обеспечение для решения экономических задач |
| ПК.4 | з2 | Знать основные модели организации человеческой памяти, модели решения проблем и мотивации, а также механизмы их применения в практической работе руководителей проектами по созданию программного обеспечения. |
| ПК.10.В/ ПК | у1 | Уметь разрабатывать программные приложения для решения поставленных задач на функциональном языке программирования |
| *Факультативные дисциплины* | | |
| **Геоинформационные системы** | | |
| ОПК.10 | з6 | Знать основные принципы функционирования программных систем для решения задач, связанных с геоинформатикой |
| ОПК.10 | з7 | Знать основные модели информационных технологий для решения задач, связанных с геоинформатикой |
| ПК.2 | з1 | Уметь использовать программные системы для решения задач, связанных с геоинформатикой |
| **Распознавание образов** | | |
| ОПК.3 | з1 | Знать различные подходы, используемые при распознавании образов |
| ОПК.4 | з2 | Знать тенденций развития прикладных программ, использующих алгоритмы теории распознавания образов |
| ОПК.9 | у2 | Уметь использовать пакеты различных прикладных программ для исследования алгоритмов, которые используются при распознавании образов |
| ПК.1 | з1 | Уметь реализовывать различные алгоритмы, используемые при решении различных задач по распознаванию образов |

ПРИЛОЖЕНИЕ
(продолжение)

**Отличие структуры адаптированной образовательной программы АОП ВО** «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» **от ОП ВО** «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий»

Сравнение адаптированной образовательной программы АОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» с ОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» по составляющим структуры приведено в таблице.

| **Позиция сравнения структуры АОП ВО с ОП ВО** | **Структура программ** «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» | |
|---|---|---|
| | **АОП ВО** | **ОП ВО** |
| Блок 1 Дисциплины (модули) | в вариативную часть введены адаптационные дисциплины | адаптационные дисциплины отсутствуют |
| Блок 2 Практики | Совпадает | |
| Блок 3 Государственная итоговая аттестация | Совпадает | |
| *Общая трудоемкость* | 120 ЗЕ | 120 ЗЕ |
| **Факультативы:** Общие для АОП ВО и ОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» | Совпадают в профессиональной части | |
| **Адаптационные дисциплины вариативной части** | введены | отсутствуют |
| **Календарный учебный график** | Совпадает | |

Особенности структуры и состава АОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» представлены специфическими дисциплинами, описанными ниже.

**Введение адаптационных дисциплин.** Введение адаптационных дисциплин («Основы психологического здоровья», «Адаптивные информационные и коммуникационные технологии», «Коммуникативный практикум») в вариативную часть образовательной программы решает адаптационную задачу для обучающихся-лиц с ОВЗ.

Содержание адаптационных дисциплин и технологии их реализации определяется с учетом нозологической группы, к которой относится обучающийся (незрячие и слабовидящие

обучающиеся; глухие, слабослышащие обучающиеся; обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата).

Адаптационные дисциплины направлены на обеспечение вопросов практической работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ по освоению АОП ВО. Структура адаптационных дисциплин представлена ниже.

| **Индекс** | **Наименование** | **Форма контроля, семестр** | **Общая трудоемкость** | | **Контактная работа** | **Самостоятельная работа** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **ЗЕ** | **Часов** | **Часов** | **Часов** |
| Б1.В1.А 1 | Основы психологического здоровья» | Зачет, 1 семестр | 1 | 36 | 20 | 16 |
| Б1.В1.А 2 | Адаптивные информационные и коммуникационные технологии | Зачет, 2 семестр | 1 | 36 | 20 | 16 |
| Б1.В1.А 3 | Коммуникативный практикум | Зачет, 1 семестр | 1 | 36 | 20 | 16 |

**Рабочие программы и фонд оценочных средств учебных дисциплин (модулей)** АОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий», за исключением дисциплин, относящихся к адаптационному модулю, идентичны рабочим программам и фондам оценочных средств дисциплин (модулей) ОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий», реализуемой в обычном режиме.

Исключение составляют: адаптационный модуль и методические указания преподавателям и обучающимся-лицам с ОВЗ по реализации или по изучению модуля (дисциплин) – они выполняются с учетом специфики нозологической группы.

**Организация практик** по АОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» проводится в особом порядке: индивидуальные задания обучающемуся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ на производственную практику учитывают специфику нозологии, состояние здоровья, требования по доступности. Выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом их индивидуальных возможностей и состояния здоровья

**Государственная итоговая аттестация** по АОП ВО «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, магистерская программа: Математическое и программное обеспечение информационных технологий» для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ проводится университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

**а) для слепых:**

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

**б) для слабовидящих:**

задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

**в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:**

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

**г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата** (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

**Специализированное программное обеспечение**

1. Jaws for Windows 14.0 Pro - Программное обеспечение экранного доступа
2. Easy Reader - Программное обеспечение для чтения книг в формате DAISY
3. MAGic 11.0 Pro - Программа экранного увеличения для универсального электронного видео увеличителя
4. Dolphin Daisy Software( дистрибутив) для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля
5. По DBT 11.0 Duxbur Braille Translation Software (для Брайлевского принтера Everest –DV4) - Программное обеспечение для принтера системы Брайля.

**Специальное ассистивное оборудование для обеспечения образовательного процесса для студентов с нарушением зрения**

1. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (2 шт)
2. Портативный ручной видео-увеличитель ( ЭРВУ) «RUBY XLHD» (4 шт)
3. Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей Sara CE (2 шт)
4. Универсальный электронный видео-увеличитель ONYX Swingarm PC Edition (1 шт)
5. Стационарный видео – увеличитель TOPAZ XL HD 22(1 шт)
6. Тактильный дисплей Брайля Focus – 80 Blue (1 шт)
7. Устройство тактильной графики PlAF (1 шт)
8. Брайлевский принтер Everest –DV4 (1 шт)
9. Портативный ручной видео-увеличитель (1 шт)

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

Обучение лиц с нарушениями слуха осуществляется с использованием информационных систем (интерактивные системы, бегущая строка, тематические порталы, электронные библиотеки и т.д.). В учебных помещениях присутствуют информирующие знаки и таблички, свето- звуковые оповещатели.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.