Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по ОД
_____Е.В. Луков
«24» апреля 2022 г.

# ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

по направлению подготовки

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:
**«Математика беспроводных сетей связи и интернета вещей»**

Форма обучения
**Очная**

Квалификация
**Магистр**

Год приема
**2022**

ОТКРЫТА
Решением ученого совета НИ ТГУ
Протокол № 08 от 27.10.2021

Томск – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 Общие положения ..... 3
2 Образовательный стандарт высшего образования ..... 4
3 Общая характеристика образовательной программы ..... 4
3.1 Цель образовательной программы ..... 4
3.2 Форма обучения ..... 4
3.3 Язык реализации образовательной программы ..... 4
3.4 Срок получения образования по образовательной программе ..... 5
3.5 Объем образовательной программы ..... 5
3.6 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников образовательной программы ..... 5
3.7 Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы ..... 5
3.8 Направленность (профиль) образовательной программы ..... 5
3.9 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы ..... 6
3.10 Квалификация выпускника образовательной программы ..... 6
4 Структура образовательной программы ..... 6
4.1 Общее описание ..... 6
4.2 Структура Блока 1 «Дисциплины (модули)» ..... 6
4.3 Структура Блока 2 «Практика» ..... 7
4.4 Структура Блока 3 «Государственная итоговая аттестация» ..... 7
5 Результаты освоения образовательной программы ..... 7
5.1 Общее описание ..... 7
5.2 Универсальные компетенции ..... 7
5.3 Общепрофессиональные компетенции ..... 9
5.4 Профессиональные компетенции ..... 10
6 Условия реализации образовательной программы ..... 13
6.1 Общесистемные условия реализации образовательной программы ..... 13
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы ..... 14
6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы ..... 14
6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы ..... 15
6.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе ..... 16
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Перечень средств информационно-коммуникационных технологий электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) НИ ТГУ ..... 17
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Перечень программного обеспечения образовательной программы (2022/23 учебный год) ..... 19
ПРИЛОЖЕНИЕ И Анкета обратной связи от обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик в рамках внутренней оценки качества образования ..... 20

## 1 Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа магистратуры (далее – образовательная программа, ОПОП), реализуемая Национальным исследовательским Томским государственным университетом по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, направленность (профиль) «Математика беспроводных сетей связи и интернета вещей», представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), практик, иных компонентов, оценочных и методических материалов.

Нормативно-правовую базу ОПОП магистратуры составляют:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2013 г. № 1061;

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 г. № 636;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;

– Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816;

– Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства Просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. № 811;

– Изменения, которые вносятся в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования, утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456;

– Изменения, которые вносятся в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – магистратура по направлениям подготовки, утвержденные приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 82;

– Реестр профессиональных стандартов (перечень видов профессиональной деятельности), утвержденный Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.09.2014 г. № 667н;

– Профессиональный стандарт 06.022 «Системный аналитик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2014 г. N 809н;

– Профессиональный стандарт 06.040 «Специалист по контролю качества информационно-коммуникационных систем и сервисов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. N 676н;

– Профессиональный стандарт 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 г. N 405н;

– Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н;

– Устав НИ ТГУ, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.12.2018 № 1378, (с дополнениями и изменениями);

– Образовательный стандарт ТГУ по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденный решением ученого совета НИ ТГУ 30.06.2021, протокол № 06 и введенным в действие приказом ректора НИ ТГУ № 646/ОД от 05.07.2021.

– Локальные нормативные акты НИ ТГУ.

## 2 Образовательный стандарт высшего образования

Данная образовательная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом ТГУ по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденным решением ученого совета НИ ТГУ 30.06.2021, протокол № 06 и введенным в действие приказом ректора НИ ТГУ № 646/ОД от 05.07.2021 (Приложение А).

## 3 Общая характеристика образовательной программы

### 3.1 Цель образовательной программы

Целью данной образовательной программы является подготовка специалиста, имеющего углубленное образование в области информационных и коммуникационных технологий, с особым акцентом на математическое моделирование процессов передачи, обработки и хранения данных. Программа охватывает как теоретические основы теории телетрафика, так и самые популярные практические приложения коммуникационных технологий, включая сети 5G+, интернет вещей, машинное обучение и искусственный интеллект.

Коллектив научно-педагогических работников, обеспечивающих реализацию дисциплин специализации, практик и руководящих магистерскими диссертациями, относится к признанной в России и за рубежом школе по прикладной теории массового обслуживания, которая поддерживает тесное сотрудничество с крупными компаниями и ведущими вузами в области математического моделирования современных моделей телекоммуникационных систем и сетей связи.

Программа направлена на предоставление методологических и передовых навыков области телекоммуникационной инженерии проектирования для подготовки профессионалов высокого научного уровня и дает возможность погрузиться в вызовы, проблемы и возможности, которые принесут будущие системы компьютерной коммуникации.

### 3.2 Форма обучения

Обучение по данной образовательной программе осуществляется в очной форме обучения, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ), предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Данная образовательная программа реализуется НИ ТГУ самостоятельно на базе института прикладной математики и компьютерных наук.

### 3.3 Язык реализации образовательной программы

Основным языком реализации данной образовательной программы является русский, отдельные дисциплины (модули) могут быть реализованы на английском языке.

### 3.4 Срок получения образования по образовательной программе

Срок получения образования по данной образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий), включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ срок получения образования может быть увеличен по их заявлению не более чем на полгода.

### 3.5 Объем образовательной программы

Объем данной образовательной программы составляет 120 зачетных единиц.

### 3.6 Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

Областями профессиональной деятельности и сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие данную образовательную программу (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность, являются следующие:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных, в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети Интернет);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

### 3.7 Типы задач профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

В рамках освоения данной образовательной программы выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

организационно-управленческий.

### 3.8 Направленность (профиль) образовательной программы

Выпускник, освоивший данную образовательную программу, в соответствии с указанными типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована данная образовательная программа, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательский:

– проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований;

– управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

организационно-управленческий:

– формулирование целей проекта, критериев и показателей достижения целей, декомпозиция целей, выявление приоритетных целей;

– разработка планов проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения задачи, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

– разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний;

– разработка бизнес-планов проектов; оценка экономической эффективности разработанных проектов и программ.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших данную образовательную программу являются:

– математическое и программное обеспечение систем обработки и передачи телекоммуникационных данных;

– математические модели информационных потоков, компьютерных сетей, алгоритмов обработки и передачи данных;

– асимптотические методы исследования математических моделей телекоммуникационных систем;

– модели и методы исследования телекоммуникационных систем, управляемых протоколами случайного множественного доступа;

– технологии обработки и хранения информации;

– Интернет вещей;

– надежность вычислительных и компьютерных сетей и качество обслуживания;

– научные публикации, обзоры, рефераты, монографии по тематике проводимых исследований.

### 3.9 Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения программы

К освоению данной образовательной программы допускаются лица, имеющие высшее образование. Прием на данную образовательную программу осуществляется на конкурсной основе в соответствии с правилами приема НИ ТГУ.

### 3.10 Квалификация выпускника образовательной программы

При успешном завершении обучения по программе выпускнику присваивается квалификация «магистр».

## 4 Структура образовательной программы

### 4.1 Общее описание

Реализация образовательной программы осуществляется в соответствии с учебным планом (Приложение Б). Структура образовательной программы включает в себя Блок 1 «Дисциплины (модули)», Блок 2 «Практика», Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Учебный план предусматривает возможность освоения обучающимися факультативных дисциплин, объем которых не учитывается в общем объеме образовательной программы.

В рамках образовательной программы выделяются обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений. Объем обязательной части без учета объема государственной итоговой аттестации составляет более 55% общего объема образовательной программы.

Инвалидам и лицам с ОВЗ по их заявлению предоставляется возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

### 4.2 Структура Блока 1 «Дисциплины (модули)»

Блок 1 «Дисциплины (модули)» состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

В обязательной части Блока 1 образовательной программы реализуются дисциплины (модули), обеспечивающие формирование общепрофессиональных, универсальных компетенций.

В части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 реализуются элективные и обязательные дисциплины (модули), определяющие профессиональную направленность (профиль) образовательной программы и формирующие профессиональные компетенции и участвующие в формировании универсальных и общепрофессиональных компетенций.

Рабочие программы дисциплин (модулей) представлены в Приложении В.

### 4.3 Структура Блока 2 «Практика»

Блок 2 «Практика» состоит из обязательной части.

В обязательной части Блока 2 реализуются следующие виды (и типы) практик: учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)) и производственная практика (научно-исследовательская работа; технологическая (проектно-технологическая) практика), участвующие в формировании общепрофессиональных, универсальных и профессиональных компетенций.

Рабочие программы практик представлены в Приложении Г.

### 4.4 Структура Блока 3 «Государственная итоговая аттестация»

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации представлена в Приложении Д.

## 5 Результаты освоения образовательной программы

### 5.1 Общее описание

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

### 5.2 Универсальные компетенции

В соответствии с образовательным стандартом ТГУ по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы универсальные компетенции (таблица 1). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными образовательным стандартом НИ ТГУ (таблица 1).

Таблица 1 – Универсальные компетенции образовательной программы

| Наименование категории (группы) универсальных компетенций | Код и наименование универсальной компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции |
|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИУК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию, на основе системного подхода осуществляет ее многофакторный анализ и диагностику.<br>ИУК-1.2. Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации.<br>ИУК-1.3. Предлагает и обосновывает стратегию действий с учетом ограничений, рисков и возможных последствий |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИУК-2.1. Формулирует цель проекта, обосновывает его значимость и реализуемость.<br>ИУК-2.2. Разрабатывает программу действий по решению |

| | | |
|---|---|---|
| | | задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.<br>ИУК-2.3. Обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами |
| Командная работа и лидерство | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИУК-3.1. Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации.<br>ИУК-3.2. Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения) и индивидуальных возможностей членов команды.<br>ИУК-3.3. Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения |
| Коммуникация | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия | ИУК-4.1. Обосновывает выбор актуальных коммуникативных технологий (информационные технологии, модерирование, медиация и др.) для обеспечения академического и профессионального взаимодействия.<br>ИУК-4.2. Применяет современные средства коммуникации для повышения эффективности академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке.<br>ИУК-4.3. Оценивает эффективность применения современных коммуникативных технологий в академическом и профессиональном взаимодействиях |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | ИУК-5.1. Выявляет, сопоставляет, типологизирует своеобразие культур для разработки стратегии взаимодействия с их носителями.<br>ИУК-5.2. Организует и модерирует межкультурное взаимодействие |

| | | |
|---|---|---|
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | ИУК-6.1. Разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности.<br>ИУК-6.2. Реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития с учетом конъюнктуры и перспектив развития рынка труда.<br>ИУК-6.3. Оценивает результаты реализации стратегии личностного и профессионального развития на основе анализа (рефлексии) своей деятельности и внешних суждений |

### 5.3 Общепрофессиональные компетенции

В соответствии с образовательным стандартом НИ ТГУ высшего образования – магистратура по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы общепрофессиональные компетенции (таблица 2). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными образовательным стандартом НИ ТГУ (таблица 2).

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции образовательной программы

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции |
|---|---|---|
| Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий | ИОПК-1.1. Анализирует проблемы в области прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий.<br>ИОПК-1.2. Формулирует задачи исследования.<br>ИОПК-1.3. Решает актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий. |
| | ОПК-2. Способен применять компьютерные / суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности | ИОПК-2.1. Обладает необходимыми знаниями основных концепций современных вычислительных систем и программного обеспечения (в том числе отечественного производства).<br>ИОПК-2.2. Использует методы высокопроизводительных вычислительных технологий, |

| | | |
|---|---|---|
| | | современного программного обеспечения (в том числе отечественного производства) для решения задач профессиональной деятельности.<br>ИОПК-2.3. Использует инструментальные средства высокопроизводительных вычислений в научной и практической деятельности. |
| | ОПК-3. Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования | ИОПК-3.1. Проводит анализ математических моделей и систем.<br>ИОПК-3.2. Применяет математические модели, методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности.<br>ИОПК-3.3. Разрабатывает новые алгоритмы и методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования. |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-4. Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности | ИОПК-4.1. Анализирует задачи профессиональной деятельности средствами информационных технологий.<br>ИОПК-4.2. Учитывает основные требования информационной безопасности.<br>ИОПК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области информационных технологий с учетом требований информационной безопасности. |
| | ОПК-5. Способен инсталлировать и сопровождать программное обеспечение информационных систем, осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов | ИОПК-5.1. Определяет порядок и особенности процесса инсталляции программного обеспечения информационных систем.<br>ИОПК-5.2. Инсталлирует программное обеспечение.<br>ИОПК-5.3. Осуществляет эффективное управление разработкой программных средств и проектов. |

**5.4 Профессиональные компетенции**

В соответствии с типами задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа, в результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы профессиональные компетенции, разработанные на основе

профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (таблица 3). Сформированность компетенций проверяется индикаторами достижения, установленными данной образовательной программой (таблица 3).

Таблица 3 – Профессиональные компетенции образовательной программы в соответствии с типами задач профессиональной деятельности

| Основание | Код и наименование профессиональной компетенции выпускника | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции |
|---|---|---|
| **Тип задач профессиональной деятельности: Научно-исследовательский** | | |
| Обобщенная трудовая функция «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем» В/02.6 Уровень 6 «Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований» Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н | ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как при исследовании самостоятельных тем, так и разработки по тематике организации | ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований. ИПК-1.2. Проводит анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений. ИПК-1.3. Осуществляет разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике. |
| Обобщенная трудовая функция «Разработка средств контроля и мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем и предоставляемых на их основе сервисов» С/01.7 Уровень 7 «Разработка методик контроля и мониторинга функционирования инфокоммуникационных систем и предоставляемых на их основе сервисов, включая требования к автоматизации» Профессиональный стандарт 06.040 «Специалист по контролю качества информационно- | ПК-3. Способен производить анализ особенностей функционирования инфокоммуникационных систем и предоставляемых на их основе услуг, оценивать качество предоставляемых услуг и формировать требования к показателям функционирования сервисов ИС в соответствии с запросами и отраслевыми нормами | ИПК-3.1. Осуществляет выбор методов анализа и обработки данных. ИПК-3.2. Оценивает значимость параметров и показателей, характеризующих потребительские свойства услуг, предоставляемых инфокоммуникационной системой. ИПК-3.3. Определяет показатели качества функционирования инфокоммуникационных систем на основе построенных математических и имитационных моделей. |

| | | |
|---|---|---|
| коммуникационных систем и сервисов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2020 г. N 676н | | |
| **Тип задач профессиональной деятельности: Организационно-управленческий** | | |
| Обобщенная трудовая функция «Управление аналитическими работами и подразделением» D/02.7 Уровень 7 «Разработка методик выполнения аналитических работ» Профессиональный стандарт 06.022 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 № 809н Обобщенная трудовая функция «Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации» C/02.6 Уровень 6 «Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н | ПК-2. Способен реализовывать и осуществлять руководство процессами, проектами разработки и модификации программного обеспечения, информационных систем и проектов в области инфокоммуникационных технологий | ИПК-2.1. Планирует работы в проектах любого уровня сложности в области инфокоммуникационных технологий. ИПК-2.2. Использует основные принципы и методы управления проектами. ИПК-2.3. Осуществляет руководство проектированием, разработкой, тестированием и внедрением программного обеспечения, информационных систем и проектов в области инфокоммуникационных технологий. |
| Обобщенная трудовая функция Управление этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа данных в организации | ПК-4. Способен управлять получением, хранением, передачей, обработкой больших данных | ИПК-4.1. Осуществляет мониторинг и оценку производительности обработки больших данных. ИПК-4.2. Использует методы и инструменты получения, хранения, передачи, обработки больших данных. |

| | | |
|---|---|---|
| В/05.7 Уровень 7 «Управление получением, хранением, передачей, обработкой больших данных» Профессиональный стандарт 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06 июля 2020 г. N 405н | | ИПК-4.3. Разрабатывает предложения по повышению производительности обработки больших данных. |

## 6 Условия реализации образовательной программы

### 6.1 Общесистемные условия реализации образовательной программы

НИ ТГУ располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием), обеспечивающими реализацию образовательной программы по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», Блоку 2 «Практика» (проходящие в НИ ТГУ) и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде НИ ТГУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории НИ ТГУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда (далее – ЭИОС) НИ ТГУ обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

– фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

– проведение всех видов учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование ЭИОС обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий (Приложение Е) и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование ЭИОС соответствует законодательству Российской Федерации.

Фиксация хода образовательного процесса осуществляется путем ведения журнала проведения учебных занятий, журнала посещаемости учебных занятий обучающимися, регулярного мониторинга текущего контроля успеваемости (в т.ч. в ЭИОС НИ ТГУ) и в иных формах.

Результаты промежуточной аттестации отражаются в ведомостях, а также в ЭИОС НИ ТГУ по результатам освоения дисциплин, практик.

Результаты освоения образовательной программы отражаются в ведомостях, а также в ЭИОС НИ ТГУ по результатам ГИА.

### 6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы

Организация обеспечена материально-технической базой, необходимой для реализации всех видов занятий согласно учебному плану.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИ ТГУ.

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости). Сведения о программном обеспечении образовательной программы представлены в Приложении Ж, которое актуализируется на учебный год.

В образовательном процессе используются печатные издания, библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и регулярно обновляется. Сведения о профессиональных базах данных и информационных справочных системах доступны по ссылке - http://lib.tsu.ru/sp/subjects/guide.php?subject=VSE#tab-1.

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

### 6.3 Кадровые условия реализации образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками НИ ТГУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников НИ ТГУ отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам.

Не менее 70 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую деятельность, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники образовательной программы (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников НИ ТГУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности в НИ ТГУ на иных условиях (исходя из

количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Руководитель программы: Моисеева Светлана Петровна – профессор, доктор физико-математических наук, и.о. заведующего кафедрой теории вероятностей и математической статистики Национального исследовательского Томского государственного университета.

Научно-исследовательская деятельность Моисеевой С.П. связана с математическим моделированием инфокоммуникационных систем и компьютерных сетей связи, что соответствует направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Является автором оригинальных универсальных методов исследования немарковских систем массового обслуживания и выполняет свои исследования на мировом научном уровне, что признано отечественными и зарубежными учеными. По этим направлениям опубликовано более 170 статей, изданы 2 монографии, получены 2 свидетельства о регистрации программ, 5 учебных и учебно-методических пособия. За 2017-2021гг более 30 опубликованных статей в изданиях, рецензируемых базами данных Scopus, Web of Science.

Результаты указанной научно-исследовательской деятельности ежегодно публикуются в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях (Global and Stochastic Analysisthis; Communications in Computer and Information Sciencethis; Lecture Notes in Computer Science; Автоматика и телемеханика / Automation and Remote Control; Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Математика и физика / Journal of Siberian Federal University. Mathematics and Physics; Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Математика. Механика. Информатика; Известия вузов. Физика; Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика), а также проходят апробацию на национальных и международных конференциях («Информационные технологии и математическое моделирование» имени А.Ф. Терпугова; «Информационно–телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем»; «European Conference on Modelling and Simulation»; «Распределенные компьютерные и телекоммуникационные сети: управление, вычисление, связь»; «Компьютерные науки и информационные технологии», «International Workshop on Retrial Queues and Related Topics»; «Математическое и программное обеспечение информационных, технических и экономических систем»; «Вероятностные методы в дискретной математике»).

В 2017-2021 гг. – руководитель и/или основной исполнитель проектов: 17-07-20543 Г, 18-07-20048 Г; гранты фонда Менделеева ТГУ (2018, 2019гг), и программы повышения конкурентоспособности ТГУ 5-100.

Моисеева С.П. является членом диссертационного совета по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Моисеева С.П. Является лауреатом премии Томской области для научных коллективов (2018г). Награждена медалью «За заслуги перед Томским государственным университетом» (2018г.). Аккредитована как эксперт в Федеральном реестре экспертов научно-технической сферы (2020 г.), в котором объединены высококвалифицированные ученые и специалисты из различных регионов РФ, ближнего и дальнего зарубежья.

### 6.4 Финансовые условия реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством науки и высшего образования Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений

подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272.

**6.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе**

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней и внешней оценки.

Система внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе включает в себя оценку качества освоения образовательной программы и оценивание условий, содержания, организации и качества образовательного процесса.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию. Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по каждой дисциплине (модулю) и практике определяются рабочими программами дисциплин, практик (в том числе, особенности процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья) и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии по дисциплине (модулю), практике.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы преподавателей путем регулярного анкетирования обучающихся в конце каждого семестра. Вопросы анкеты представлены в приложении И.

В целях совершенствования образовательной программы НИ ТГУ при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая научно-педагогических работников НИ ТГУ (экспертирование образовательного стандарта ТГУ, частей ОПОП, участие представителей работодателей в составе ГЭК, привлечение к участию в работе академического совета ОПОП, рецензирование ВКР обучающихся и др.).

Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе осуществляется в рамках государственной аккредитации. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может быть осуществлена в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, освоивших программу магистратуры, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Руководитель ОПОП _____ С.П. Моисеева
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Начальник ОСОП _____ Цой Г.А.
подпись расшифровка подписи

Начальник УУ _____ Игнатьева М.А.
подпись расшифровка подписи

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

**Перечень средств информационно-коммуникационных технологий электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) НИ ТГУ**

Таблица Е.1 – Перечень ресурсов ЭИОС НИ ТГУ и их адреса

| Название ресурса (средств информационно-коммуникационных технологий) | Адрес (URL) |
|---|---|
| Сайт Томского государственного университета | http://www.tsu.ru. |
| Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета | http://www.lib.tsu.ru. |
| Сайт института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета | http://csi.tsu.ru. |
| Электронный университет MOODLE | https://moodle.tsu.ru. |
| Личный кабинет студента | https://lk.student.tsu.ru. |
| Многофункциональный сервис для студентов Фламинго | http://flamingo.tsu.ru. |
| Google class по дисциплинам | Ссылки размещаются на страницах дисциплин Электронного университета MOODLE |

Таблица Е.2 – Соответствие средств ЭИОС задачам, решение которых они обеспечивают (согласно требованиям ОС НИ ТГУ)

| ЭИОС должна обеспечивать: | Средств информационно-коммуникационных технологий |
|---|---|
| Доступ к учебным планам | Сайт Томского государственного университета<br>Сайт института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета |
| Доступ к рабочим программам дисциплин | Электронный университет MOODLE, сайт института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета |
| Доступ к рабочим программам практик | Электронный университет MOODLE, сайт института прикладной математики и компьютерных наук Томского государственного университета |
| Доступ к изданиям информационных справочных систем | Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета |
| Доступ к электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах; | Сайт Научной библиотеки Томского государственного университета |
| Фиксация хода образовательного процесса | Электронный университет MOODLE |
| Результаты промежуточной аттестации | Электронный университет MOODLE<br>Личный кабинет студента |
| Результаты освоения программы магистратуры | Личный кабинет студента |
| Проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий | Электронный университет MOODLE |
| Формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ, рецензий и оценок на | Многофункциональный сервис для студентов Фламинго |

| | |
|---|---|
| эти работы со стороны других участников образовательного процесса; | |
| Взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет». | Электронный университет MOODLE |

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

**Перечень программного обеспечения образовательной программы (2022/23 учебный год)**

| № п\п | Перечень лицензионного программного обеспечения | Тип лицензии | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|---|---|---|
| **Платное программное обеспечение** | | | |
| 1. | Microsoft Windows 7 | Commercial | Номер лицензии 47729022, дата выдачи 26.11.2010 |
| 2. | Microsoft Office 2010 Standart | Commercial | Номер лицензии 47729022, дата выдачи 26.11.2010 |
| 3. | Mathsoft Mathcad 13 | Commercial | Договор №7193 от 14.10.2015 |
| 4. | MathWorks Mathlab | Commercial | Договор №7193 от 14.10.2015 |
| 5. | StatSoft Statistica | Commercial | Договор №2016 от 16.04.2018 |
| **Программное обеспечение свободного доступа** | | | |
| 1. | 7-Zip: архиватор файлов | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 2. | Microsoft Visual Studio 2017 Community | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 3. | IntelliJ IDEA Community Edition | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 4. | Android Studio | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 5. | RapidMiner Studio | Условно-бесплатная | файл в каталоге программы |
| 6. | NetBeans IDE | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 7. | Google Chrome | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 8. | Adobe Reader | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 9. | Tasm for Windows 7 x64 | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 10. | Oracle VM VirtualBox | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 11. | Python | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 12. | Skype | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 13. | Wireshark | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 14. | WinDjView | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 15. | PuTTY | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 16. | Atlassian Jira Community | Бесплатная | файл в каталоге программы |
| 17. | CUDA Toolkit | Бесплатная | файл в каталоге программы |

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

**Анкета обратной связи от обучающихся с целью оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик в рамках внутренней оценки качества образования**

## ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
## ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
## АНКЕТА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

**Уважаемый студент,** Вы являетесь непосредственным участником образовательного процесса, поэтому Ваше мнение о работе преподавателей наиболее интересно для руководства института. Для повышения качества образовательного процесса просим Вас оценить работу преподавателей по шкале от 1 до 5 баллов (1 – низшая, а 5 – высшая степень оцениваемого критерия). Анкета анонимная.

| № | Критерий оценивания | ФИО оцениваемого преподавателя | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Фамилия И.О. | Фамилия И.О. | ⋮ | Фамилия И.О. |
| 1. | Свободное владение материалом, ясность и последовательность изложения материала, убедительная аргументация своей точки зрения | | | | |
| 2. | Дисциплинированность (отсутствие опозданий, пропусков, временной регламент работы) | | | | |
| 3. | Ясность требований, предъявляемых к студентам | | | | |
| 4. | Объективность в оценке знаний | | | | |
| 5. | Корректность в общении со студентами | | | | |
| 6. | Возможность внеаудиторного общения по учебным и научным вопросам (доступность, наличие консультаций) | | | | |
| 7. | Какую часть занятий Вы посетили (с точностью до 10%)? | | | | |

*Благодарим за сотрудничество!*

**Уважаемый студент,** Вы являетесь непосредственным участником образовательного процесса, поэтому Ваше мнение о преподаваемых курсах интересно для руководства института. Для повышения качества образовательного процесса просим Вас оценить качество преподаваемых дисциплин по шкале от 1 до 5 баллов (1 – низшая, а 5 – высшая степень оцениваемого критерия). Анкета анонимная.

| № | Критерий оценивания | Наименование дисциплины | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Дисциплина | Дисциплина | ⋮ | Дисциплина |
| 1. | Полезность курса для Вашей будущей карьеры | | | | |
| 2. | Полезность курса для расширения кругозора и разностороннего развития | | | | |
| 3. | Новизна полученных знаний | | | | |
| 4. | Сложность курса для успешного прохождения | | | | |
| 5. | Доступность учебников, методических пособий, лекций и т.д. в электронной и печатной формах | | | | |
| 6. | Какую часть занятий Вы посетили (с точностью до 10%)? | | | | |

*Благодарим за сотрудничество!*