МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт компьютерных технологий и защиты информации

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
_____ А.А. Лопатин
«27» марта 2019 г.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин»

Уровень высшего образования магистратура

Казань 2019

Образовательная программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «10» января 2018 г. № 13.

Образовательную программу разработали:

Заведующий кафедрой ПМИ, к.т.н, доцент _____ Зайдуллин С.С.

Профессор кафедры ПМИ, д.т.н., доцент _____ Новикова С.В.

Образовательная программа утверждена на заседании кафедры прикладной математики и информатики протокол № 02 от «22» 02 2019 г.

Руководитель образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Заведующий кафедрой ПМИ, к.т.н., доцент _____ Зайдуллин С.С.

Рецензирование образовательной программы провели:

Руководитель отдела разработки систем ЖКХ АО «БАРС Груп», канд. техн. наук _____ Максютин С.А.

Руководитель направления услуг ИТ-инфраструктуры ООО «ДжиДиСи Сервисез», группа компаний ICL _____ Рахматуллин Л.А.

| Образовательная программа | Наименование подразделения | Дата | № протокола | Подпись |
|---|---|---|---|---|
| СОГЛАСОВАНА | Учебно-методическая комиссия института КТЗИ | 01.03.2019 | 2 | _____ Председатель УМК ИКТЗИ |
| ОДОБРЕНА | Ученый совет ИКТЗИ | 12.03.2019 | 2 | _____ Председатель УС, директор ИКТЗИ |
| РЕКОМЕНДОВАНА к реализации в ОД | УМС КНИТУ-КАИ | | | _____ Председатель УМС, проректор по ОД |

Содержание

1. Общие положения ..... 4
1.1. Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования ..... 4
2. Общая характеристика образовательной программы ..... 5
2.1. Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы ..... 5
2.2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры ..... 8
2.3. Структура и объём образовательной программы ..... 9
2.4. Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы ..... 10
2.5. Условия реализации образовательной программы ..... 20
2.6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) ..... 23
3. Характеристика элементов образовательной программы ..... 25
3.1. Учебный план и календарный учебный график ..... 25
3.2. Матрица компетенций образовательной программы ..... 25
3.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик ..... 25
3.4. Программа государственной итоговой аттестации ..... 25
3.5. Оценочные и методические материалы ..... 25
4. Вносимые изменения и утверждения ..... 27
Приложения ..... 29

## 1. Общие положения

Настоящая образовательная программа (далее – ОП) высшего образования, разработанная на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утверждённого приказом Минобрнауки России от «10» января 2018 г. № 13 с учётом требований рынка труда и утверждённая Учёным советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (далее – университет, КНИТУ-КАИ), представляет собой комплекс основных характеристик образования, и представлена в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, программы государственной итоговой аттестации, а также оценочных и методических материалов.

### 1.1. Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования

Реализация образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика осуществляется на основании требований следующих основных документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Минобрнауки России от «10» января 2018 г. № 13.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- устав КНИТУ-КАИ;
- локальные нормативные акты КНИТУ-КАИ, регламентирующие образовательную деятельность по ОП ВО.

## 2. Общая характеристика образовательной программы

Направленность (профиль) образовательной программы: «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин».

Направленность (профиль) программы магистратуры установлена в соответствии с направлением подготовки и конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки путем ориентации её на следующие области: связь, информационные и коммуникационные технологии (специалист по информационным системам), сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам) и научно-исследовательский и производственно-технологический типы задач профессиональной деятельности выпускников.

| | | |
|---|---|---|
| Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы | магистр | |
| Возможность применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий | да | |
| Сетевая форма реализации | нет | |
| Язык обучения | русский | |
| Объём программы | 120 з.е. | |
| Форма обучения и срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации) | очная | 2 года |

### 2.1. Преимущества, особенности, цели и задачи образовательной программы

Особенностью программы является её ориентированность на подготовку научно-педагогических работников и инженерно-технических специалистов, обладающих компетенциями в области научно-исследовательской, опытно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в сфере разработки и эксплуатации математического и программного обеспечения вычислительных машин и их комплексов, в том числе на основе интеллектуального анализа данных, машинного обучения, компьютерного зрения и др.

Программа имеет уникальную составляющую, заключающуюся в привлечении крупных учёных и представителей работодателей для ведения занятий с обучающимися и проведения научно-исследовательских работ, в том числе при реализации проектов практической направленности по темам реального сектора экономики.

Миссия программы состоит в формировании высококвалифицированных профессионалов, обладающих современным уровнем знаний, умений

и навыков в сфере прикладной математики и информатики, конкурентоспособных на российском и зарубежном рынках труда, способных максимально полно удовлетворять запросы работодателей и обеспечивать кадровые потребности научно-исследовательских и образовательных организаций, в том числе КНИТУ-КАИ.

Целью программы является подготовка специалистов в области связи, информационных и коммуникационных технологий, а также сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности, способных решать научно-исследовательские и производственно-технологические задачи профессиональной деятельности, определяемые соответствующими профессиональными стандартами.

Задачи программы:

1) формирование теоретической базы и углублённых знаний по разработке и эксплуатации математического и программного обеспечения вычислительных машин и их комплексов с целью овладения профессиональными компетенциями в этой области;
2) развитие умений по применению полученных знаний для решения профессиональных научно-исследовательских и производственно-технологических задач;
3) развитие навыков разработки программного обеспечения, включая информационные системы и их компоненты с применением современных интеллектуальных моделей, методов и технологий;
4) овладение методиками поиска, анализа и создания научно-исследовательской и технической информации при решении профессиональных задач;
5) формирование личностных качеств и профессиональных компетенций, обеспечивающих занятие лидерских позиций в выбранной профессиональной деятельности.

2.1.1. Форма реализации образовательной программы

Образовательная программа реализуется только в КНИТУ-КАИ.

2.1.2. Анализ и потребности рынка труда в выпускниках данной образовательной программы

Программа ориентирована на рынки труда, определяемые ФГОС ВО по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», в первую очередь, на рынки труда, где востребованы специалисты по проектированию и разработке программного обеспечения, а также специалисты по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.

Потенциальными работодателями выпускников по программе являются предприятия-разработчики программного обеспечения и информационных систем, а также предприятия не IT-профиля, где существует потребность в разработке собственных программных продуктов, в том числе на основе со-

временных математических моделей, методов и интеллектуальных технологий. Примерами таких организаций и предприятий являются:

- АО «Научно-производственное объединение Государственный институт прикладной оптики» (АО «НПО ГИПО»), являющееся научно-производственным центром федерального значения, осуществляющим комплексные исследования фундаментального, поискового и прикладного характера, разработку и производство современных оптико-электронных систем;
- КНИТУ-КАИ – крупнейший отечественный национальный исследовательский университет;
- Министерство цифрового развития, государственного управления, информационных технологий и связи РТ – государственное учреждение Республики Татарстан, осуществляющее функцию координатора научных исследований в республике в области цифровой коммуникации и связи;
- группа компаний ICL, предоставляющая весь спектр услуг, проектов, решений и продуктов в области информационных технологий;
- АО «БАРС Груп» – ведущий российский разработчик и интегратор облачных систем управления для разных сфер жизни общества (здравоохранения, образования, ЖКХ и др.);
- ООО «Ак Барс Цифровые технологии» – инновационная лаборатория, которая создает цифровые продукты для финансовой сферы.
- ОАО КАПО им. С.П. Горбунова – одно из крупнейших отечественных авиационных предприятий;
- ПАО «Казанский вертолетный завод» – всемирно известный производитель вертолетов семейства «Ми»;
- ОАО «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко» – ведущий российский разработчик программно-аппаратных вычислительных систем специального назначения;
- ПАО «Таттелеком» – крупнейший универсальный оператор связи, предоставляющий услуги фиксированной и мобильной телефонии, доступа в Интернет по различным технологиям, цифрового и кабельного телевидения и имеющий потребность в высококвалифицированных специалистах по развитию и сопровождении инфраструктуры обработки данных.

2.1.3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения образовательной программы

Абитуриент должен иметь диплом о высшем образовании (бакалавра или специалиста) и в соответствии с правилами приёма в высшее учебное заведение, сдать необходимые вступительные испытания.

## 2.2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника магистратуры

2.2.1. Область и сферы профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных);
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок).

2.2.2. Задачи профессиональной деятельности, к которым преимущественно готовится выпускник

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический.

2.2.3. Объекты профессиональной деятельности

- математическое и программное обеспечение средств вычислительной техники и информационных систем;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем в области прикладной математики и информатики;
- научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации в области прикладной математики и информатики;
- научное руководство при использовании актуальных и перспективных технологий в области прикладной математики и информатики.

2.2.4. Перечень профессиональных стандартов, соотнесённых с ФГОС ВО

| № п/п | Код профессионального стандарта | Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта |
|---|---|---|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных) | | |
| 1 | 06.015 | Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2014 г. № 896н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 декабря 2014 г., регистрационный № 35361) |

| № п/п | Код профессионального стандарта | Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта |
|---|---|---|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок) | | |
| 2 | 40.011 | Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692) |

Программа магистратуры не содержит сведения, составляющие государственную тайну.

### 2.3. Структура и объём образовательной программы

2.3.1. Структура и объём образовательной программы магистратуры:

| Структура программы магистратуры | | Объём программы и её блоков в з.е. | |
|---|---|---|---|
| | | по ФГОС ВО | фактический по учебному плану |
| Блок 1 | Дисциплины (модули) | не менее 60 | 80 |
| Блок 2 | Практика | не менее 30 | 31 |
| Блок 3 | Государственная итоговая аттестация | не менее 3 | 9 |
| Объём программы магистратуры | | 120 | 120 |

В Блок 2. «Практика» входят учебная и производственная практики. Образовательной программой предусмотрены следующие типы практик:

| Вид практики | Тип практики | Обоснование выбранного типа практики |
|---|---|---|
| Учебная практика | Технологическая (проектно-технологическая) практика | в соответствии с ФГОС ВО |
| Производственная практика | Практика по получению навыков научно-исследовательской работы | дополнительно установлен университетом |
| Производственная практика | Научно-исследовательская работа | в соответствии с ФГОС ВО |

Формы и способы проведения практик представлены в программах практик.

В Блок 3. «Государственная итоговая аттестация» образовательной программы включено выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

2.3.2. Программа магистратуры обеспечивает возможность освоения элективных дисциплин (модулей) и факультативных дисциплин (модулей).

2.3.3. Факультативные дисциплины (модули) не включаются в объём программы магистратуры.

Порядок изучения факультативных дисциплин и их включения в учебный план производится в соответствии с локальными актами университета.

2.3.4. В рамках программы магистратуры выделяется обязательная часть и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование всех универсальных компетенций, могут включаться в обязательную часть программы магистратуры и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Объём обязательной части, без учета объёма государственной итоговой аттестации, составляет не менее 60% общего объёма программы.

### 2.4. Планируемые образовательные результаты, формируемые в результате освоения образовательной программы

2.4.1. Требования к планируемым результатам освоения ОП, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками.

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, установленные данной образовательной программой.

2.4.2. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2.4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| **Наименование категории универсальных компетенций** | **Код и наименование универсальной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы** | **Дисциплины, формирующие компетенции** |
|---|---|---|---|
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | ИД-1$_{УК-1}$ Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций в области науки и техники на основе системного подхода и вырабатывает стратегию действий | Методология научных исследований<br>Философские проблемы науки и техники |
| | | ИД-2$_{УК-1}$ Выполняет системный и критический анализ проблемных ситуаций в области интеллектуальных транспортных систем | Интеллектуальные транспортные системы |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ИД-1$_{УК-2}$ Осуществляет управление проектами в области прикладной математики и информатики на всех этапах их жизненного цикла | Методы и средства программной инженерии<br>Тайм-менеджмент и управление командой проекта |
| | | ИД-2$_{УК-2}$ Даёт технико-экономическое обоснование данному проекту | Технико-экономическое обоснование IT-проектов |
| Командная работа и лидерство | УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | ИД-1$_{УК-3}$ Осуществляет организацию и руководство работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели при выполнении командной работы. | Тайм-менеджмент и управление командой проекта |

| **Наименование категории универсальных компетенций** | **Код и наименование универсальной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы** | **Дисциплины, формирующие компетенции** |
|---|---|---|---|
| Коммуникация | УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | ИД-1$_{УК-4}$ Осуществляет коммуникацию в устной и письменной формах, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия в области прикладной математики и информатики при выполнении командной работы. | Иностранный язык профессиональной направленности<br>Тайм-менеджмент и управление командой проекта |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | ИД-1$_{УК-5}$ На основе аналитического и ценностного подходов учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия в профессиональной деятельности. | Философские проблемы науки и техники |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки | ИД-1$_{УК-6}$ Осуществляет постановку и реализацию приоритетов собственной деятельности и способов её совершенствования на основе самооценки в условиях в условиях информационного общества. | Тайм-менеджмент и управление командой проекта |

2.4.3. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2.4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| **Код и наименование общепрофессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы** | **Дисциплины, формирующие компетенции** |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики | ИД-1$_{ОПК-1}$ Самостоятельно приобретает и развивает актуальные знания в области фундаментальной математики | Теория меры и интеграла |
| | ИД-2$_{ОПК-1}$ Самостоятельно приобретает, развивает и применяет знания, умения и навыки решения задач по некоторым проблемам современной прикладной математики и информатики и их приложений в различных задачах инженерной и научной деятельности. | Современные проблемы прикладной математики и информатики<br>Технологическая (проектно-технологическая) практика<br>Практика по получению навыков научно-исследовательской работы |
| ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач | ИД-1$_{ОПК-2}$. Применяет современные методы статистической обработки данных при реализации математического и программного обеспечения систем обработки данных | Информационные технологии обработки экспериментальных данных |
| | ИД-2$_{ОПК-2}$. Реализует решение экстремальных задач в профессиональной области на основе современных методов прикладной математики | Методы решения экстремальных задач |
| | ИД-3$_{ОПК-2}$ Применяет новые математические модели и методы интеллектуальных систем при решении профессиональных задач | Интеллектуальные транспортные системы |
| ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности | ИД-1$_{ОПК-3}$ Разрабатывает и анализирует детерминированные математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности | Дискретные математические модели<br>Непрерывные математические модели |
| | ИД-2$_{ОПК-3}$ Разрабатывает и анализирует недетерминированные математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности | Оптимизация стохастических процессов и систем |

| **Код и наименование общепрофессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции образовательной программы** | **Дисциплины, формирующие компетенции** |
|---|---|---|
| ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности | ИД-1$_{ОПК-4}$ Применяет и адаптирует информационно-коммуникационные технологии с учетом требований информационной безопасности | Защита информации в компьютерных сетях |

2.4.4. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Данная программа магистратуры устанавливает профессиональные компетенции сформированные на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, в которой востребованы выпускники, и иных источников.

Таблица 2.4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

| **Область и сферы профессиональной деятельности выпускника** | **Тип задач профессиональной деятельности/задачи профессиональной деятельности выпускника** | **Объекты профессиональной деятельности или область (области) знания** | **Обоснование (Код и наименование профессионального стандарта и/или анализ опыта профессиональной деятельности)** | **Код и содержание ОТФ и/или ТФ, соответствующие профессиональной деятельности выпускника** | **Код и наименование профессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции образовательной программы** | **Дисциплины, формирующие компетенции** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности | Научно-исследовательский | Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем в области прикладной математики и информатики.<br>Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации в области | ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам | В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | ПК-1 Способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности | ИД-1$_{ПК-1}$ Использует методы и инструментальные средства исследования математического и программного обеспечения вычислительных машин как объектов профессиональной деятельности | Исследовательский проект |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | прикладной математики и информатики.<br>Научное руководство при использовании актуальных и перспективных технологий в области прикладной математики и информатики. | | | | ИД-2$_{ПК-1}$ Выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в рамках тематики в рамках тематики выпускной квалификационной работы | Научно-исследовательская работа |
| | | | | | ПК-2 Способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях | ИД-1$_{ПК-2}$ Формирует отчетную документацию по результатам научно-исследовательской и опытно-конструкторской разработок в рамках тематики из области прикладной математики и информатики | Исследовательский проект<br>Научно-исследовательская работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии | Производственно-технологический | Математическое и программное обеспечение средств вычислительной техники и информационных систем | ПС 06.015 Специалист по информационным системам | С Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | ПК-3 Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач в сфере информационных технологий и интеллектуальной обработки данных | ИД-1$_{ПК-3}$ Проектирует искусственные нейронные сети различного типа в зависимости от решаемых задач | Нейросетевые модели и алгоритмы |
| | | | | | | ИД-2$_{ПК-3}$ Самостоятельно разрабатывает и анализирует прикладные математические модели при решении задач в области интеллектуальной обработки данных в информационных системах | Интеллектуальный информационный поиск<br>Компьютерное зрение<br>Технологии интеллектуального анализа данных |
| | | | | | ПК-4 Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач научной и производственно-технологи- | ИД-1$_{ПК-4}$ Проектирует, разрабатывает, использует и модернизирует математическое и программное обеспечение систем обработки данных в информационных системах | Глубокое машинное обучение<br>Проектирование и внедрение корпоративных хранилищ данных<br>Проектирование и внедрение распределённых систем |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ческой деятельности | ИД-2$_{ПК-4}$ Выполняет работы и управляет работами процессами решения задач научной и производственно-технологической деятельности в профессиональной области | Исследовательский проект Управление командой разработчиков программного обеспечения Управление проектами по разработке программного обеспечения |

2.4.5. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам соотнесены с установленными в программе магистратуры индикаторами достижения компетенций.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой магистратуры, позволяющих осуществлять профессиональную деятельность в области в области связи, информатики и вычислительной техники, сквозных видов профессиональной деятельности в промышленности и решать задачи профессиональной деятельности научно-исследовательского и производственно-технологического типов.

## 2.5. Условия реализации образовательной программы

Требования к условиям реализации программы магистратуры определяются ФГОС ВО и включают в себя общесистемные условия, материально-техническое и учебно-методическое обеспечение, кадровые и финансовые условия реализации программы магистратуры, а также применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

2.5.1. Общесистемные условия реализации программы магистратуры

Университет располагает на правах собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1. «Дисциплины (модули)», Блоку 2. «Практики» (в случае проведения практики непосредственно в университете) 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 университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории вуза, так и вне неё. Электронная информационно-образовательная среда КНИТУ-КАИ 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.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда университета дополнительно обеспечивает:

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

- проведение 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.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, её использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

2.5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определён в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной и дополнительной литературы.

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 (удалённый доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется (при необходимости).

Образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией по всем дисциплинам (модулям) и практикам. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения приведен в рабочих программах дисциплин (модулей) и программах практик и обновляется при необходимости.

2.5.3. Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы магистратуры на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

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

Не менее 5 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых университетом к реализации 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 (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников КНИТУ-КАИ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университетом 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).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником университета, имеющим ученую степень (в том числе учёную степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

2.5.4 Финансовое обеспечение реализации образовательной программы

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры осуществляется в объёме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

2.5.5 Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся помпрограмме магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, принятой университетом, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

В целях совершенствования программы магистратуры университета при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников КНИТУ-КАИ.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе магистратуры обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе магистратуры в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО.

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

## 2.6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ)

2.6.1. Обучение инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

2.6.2. При наличии на образовательной программе инвалидов и (или) лиц с ОВЗ для них (по их заявлению), на основе учебного плана, разрабатывается индивидуальный учебный план, учитывающий особенности их психофизиче-

ского развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающий коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

2.6.3. 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 по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

2.6.4. В индивидуальный учебный план могут быть добавлены адаптационные дисциплины (модули) (Приложение 1), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся, позволяющие скорректировать индивидуальные нарушения учебных и коммуникативных умений, в том числе с помощью информационных и коммуникационных технологий.

2.6.5. Адаптационные дисциплины (модули) поддерживают изучение базовой и вариативной части образовательной программы и направлены на социализацию, профессионализацию и адаптацию обучающихся с ОВЗ и обучающихся инвалидов, способствуют их адекватному профессиональному самоопределению, возможности построения индивидуальной образовательной траектории. Коррекционная направленность адаптационных дисциплин (модулей) – развитие личностных эмоционально-волевых, интеллектуальных и познавательных качеств у обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ.

2.6.6. Адаптационные дисциплины (модули) в зависимости от конкретных обстоятельств (количество обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ, их распределение по видам и степени ограничений здоровья – нарушения зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, соматические заболевания) могут вводиться в учебные планы как для группы обучающихся, так и в индивидуальные учебные планы. Адаптационные дисциплины (модули) не являются обязательными, их выбор осуществляется обучающимися инвалидами и обучающимися ОВЗ и в зависимости от их индивидуальных потребностей и фиксируется в индивидуальном учебном плане.

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

2.6.8. Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ОВЗ, предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

В ходе освоения адаптационных дисциплин (модулей) применяются следующие информационные технологии: средства наглядного представления учебных материалов в форме презентации, средства мультимедиа (видеоматериалы, иллюстрирующие применение методов активного обучения в психолого-педагогической практике), система дистанционного обучения (текущий и промежуточный контроль знаний, самостоятельная работа, консультации), электронная почта (для текущего взаимодействия с преподавателем и обмена учебными материалами), специальное программное обеспечение для обучающихся с нарушениями слуха.

## 3. Характеристика элементов образовательной программы

### 3.1. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план образовательной программы определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных дисциплин (модулей), практик, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся.

В календарном учебном графике указаны периоды осуществления видов учебной деятельности, периоды каникул, а также выходные и нерабочие праздничные дни.

Учебный план и календарный учебный график по всем формам обучения разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

### 3.2. Матрица компетенций образовательной программы

На этапе разработки образовательной программы сформирована матрица компетенций. Матрица компетенций определяет взаимосвязь между компетенциями согласно ФГОС ВО, профессиональными компетенциями программы и дисциплинами (модулями), практиками, обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы.

Матрица компетенций представлена в Приложении 2.

### 3.3. Рабочие программы дисциплин (модулей) и программы практик

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и программ практик, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практик, разработаны в виде отдельных документов и являются неотъемлемой частью образовательной программы магистратуры.

### 3.4. Программа государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с нормативными документами Минобрнауки России и локальными нормативными актами КНИТУ-КАИ, является неотъемлемой частью образовательной программы и представлена в виде отдельного документа.

### 3.5. Оценочные и методические материалы

Оценочные и методические материалы представляют собой комплекс методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации, оценки качества

результатов обучения и уровня сформированности компетенций, обучающихся в ходе освоения образовательной программы.

Оценочные материалы по дисциплинам (модулям), практикам, государственной итоговой аттестации являются неотъемлемой частью образовательной программы.

Типовые оценочные материалы текущей и промежуточной аттестации представлены в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик.

Оценочные материалы программы государственной итоговой аттестации входят в состав программы государственной итоговой аттестации.

Комплект оценочных и методических материалов по дисциплинам (модулям) и практикам хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

4. Вносимые изменения и утверждения

4.1 Лист регистрации изменений, вносимых в образовательную программу

| № п/п | Раздел внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано» Зав. каф. ответственной за ОП | «Согласовано» Директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Содержание | 30.03.2021 | Дополнить:<br>п. 3.6 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы | | |
| 2 | 3. Характеристика элементов образовательной программы | 30.03.2021 | Дополнить:<br>3.6 Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы<br>Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы являются неотъемлемой частью образовательной программы и представлены в виде отдельных документов. | | |

| № п/п | Раздел внесения изменений | Дата внесения изменений | Содержание изменений | «Согласовано» Зав. каф. ответственной за ОП | «Согласовано» Директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | 1.1 Нормативные документы, регламентирующие разработку образовательной программы высшего образования | 31.08.2022 | Слова: «Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» заменить на «Приказ Министерства науки и высшего образования от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» | | |

## 4.2 Лист утверждения образовательной программы на учебный год

Образовательная программа утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

| Учебный год | «Согласовано»<br>Зав.каф., ответственной за ОП | «Согласовано»<br>Директор института (факультета, филиала), где реализуется ОП |
|---|---|---|
| 2019/2020 | | |
| 2020/2021 | | |
| 2021/2022 | | |
| 2022/2023 | | |
| 2023/2024 | | |
| 2024/2025 | | |

**Приложение 1**

Адаптационные дисциплины (модули), способствующие профессиональной и социальной адаптации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ

| Дисциплины (модули) учебного плана образовательной программы | Объём (в з.е.) | Код формируемой компетенции | Категория ограничения по здоровью |
|---|---|---|---|
| **ФТД.ХХ Адаптационные дисциплины** | 6 | | *для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху, зрению, с нарушением опорно-двигательного аппарата* |
| ФТД.ХХ.01 Ассистивные технологии профессиональной интеграции | 2 | УК-1, УК-2, УК-3 | |
| ФТД.ХХ.02 Технологии специальных возможностей и безбарьерной среды | 2 | УК-1, УК-2, УК-4 | |
| ФТД.ХХ.03 Практика социальной адаптации и коммуникации | 2 | УК-3, УК-4, УК-5, УК-6 | |

**Приложение 2**

Матрица компетенций

| Дисциплины (модули) учебного плана ОП | Универсальные компетенции | | | | | | Общепрофессиональные компетенции | | | | | | | | Профессиональные компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 |
| **Блок 1. Дисциплины (модули)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Обязательная часть*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.01 Философские проблемы науки и техники | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.02 Иностранный язык профессиональной направленности | | | | + | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.03 Информационные технологии обработки экспериментальных данных | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Б1.О.04 Непрерывные математические модели | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Б1.О.05 Методология научных исследований | + | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.06 Современные проблемы прикладной математики и информатики | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.07 Теория меры и интеграла | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.08 Дискретные математические модели | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Б1.О.09 Методы решения экстремальных задач | | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| Б1.О.10 Оптимизация стохастических процессов и систем | | | | | | | | | + | | | | | | | | | |
| Б1.О.11 Защита информации в компьютерных сетях | | | | | | | | | | + | | | | | | | | |

| Дисциплины (модули) учебного плана ОП | Универсальные компетенции | | | | | | Общепрофессиональные компетенции | | | | | | | | Профессиональные компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 |
| ***Б1.О.12 Технология разработки программного обеспечения*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.12.01 Тайм-менеджмент и управление командой проекта | | + | + | + | | + | | | | | | | | | | | | |
| Б1.О.12.02 Методы и средства программной инженерии | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Часть, формируемая участниками образовательных отношений*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.В.01 Исследовательский проект | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | + |
| Б1.В.02 Нейросетевые модели и алгоритмы | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| Б1.В.03 Проектирование и внедрение корпоративных хранилищ данных | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Б1.В.04 Технологии интеллектуального анализа данных | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| *Б1.В.ДВ.01 Дисциплины по выбору* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.01.01 Интеллектуальный информационный поиск | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерное зрение | | | | | | | | | | | | | | | | | + | |
| *Б1.В.ДВ.02 Дисциплины по выбору* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.02.01 Глубокое машинное обучение | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| Б1.В.ДВ.02.02 Управление проектами по разработке программного обеспечения | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| *Б1.В.ДВ.03 Дисциплины по выбору* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование и внедрение распределённых систем | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |

| Дисциплины (модули) учебного плана ОП | Универсальные компетенции | | | | | | Общепрофессиональные компетенции | | | | | | | | Профессиональные компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | УК-1 | УК-2 | УК-3 | УК-4 | УК-5 | УК-6 | ОПК-1 | ОПК-2 | ОПК-3 | ОПК-4 | ОПК-5 | ОПК-6 | ОПК-7 | ОПК-8 | ПК-1 | ПК-2 | ПК-3 | ПК-4 |
| Б1.В.ДВ.03.02 Управление командой разработчиков программного обеспечения | | | | | | | | | | | | | | | | | | + |
| **Блок 2. Практика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ***Обязательная часть*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Б2.О.01 Учебная практика* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б2.О.01.01(У) Технологическая (проектно-технологическая) практика | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| *Б2.О.02 Производственная практика* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б2.О.02.01(П) Практика по получению навыков научно-исследовательской работы | | | | | | | + | | | | | | | | | | | |
| ***Часть, формируемая участниками образовательных отношений*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Б2.В.01 Производственная практика* | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б2.В.01.01 Научно-исследовательская работа | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | |
| **Блок 3. Государственная итоговая аттестация** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б3.01 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| **ФТД. Факультативные дисциплины** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ФТД.01 Интеллектуальные транспортные системы | + | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| ФТД.02 Технико-экономическое обоснование IT-проектов | | + | | | | | | | | | | | | | | | | |