

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «ТГТУ»,
« 25 » апреля 20 22 г.
протокол № 4

Председатель Ученого совета,
ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ»

_____ М.Н.Краснянский

« 25 » апреля 20 22 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

по направлению подготовки

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(шифр и наименование)

программа магистратуры

Искусственный интеллект и анализ больших данных

в обработке изображений

(наименование профиля образовательной программы)

Год начала подготовки (приема на обучение): 2022

Тамбов 2022

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

_____ Н.В. Молоткова

«___» _____ 20__22 г.

Начальник
Учебно-методического управления

_____ К.В. Брянкин

«___» _____ 20__22 г.

Начальник
Управления образовательных программ

_____ Н.В. Орлова

«___» _____ 20__22 г.

ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (программа магистратуры «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений») рассмотрена и принята на заседании кафедры «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем» протокол № _____ .

Заведующий кафедрой _____ Н.Г. Чернышов

ОПОП ВО 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (программа магистратуры «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений») рассмотрена и принята на заседании Ученого совета института «Институт энергетики, приборостроения и радиоэлектроники» протокол № _____ от _____ .

Председатель Ученого совета института _____ Т.И. Чернышова

**Лист согласования
с представителями работодателей**

СОГЛАСОВАНО

Временный генеральный директор АО «Тамбовский завод «Октябрь»

_____ А.Ю. Бочаров

«__» _____ 2022 г.

Временный генеральный директор АО «ГЗ «Ревтруд»

_____ А.Ю. Бочаров

«__» _____ 2022 г.

Директор филиала Российская телевизионная радиовещательная сеть
«Тамбовский областной радиотелевизионный передающий центр»

_____ А. Т. Сидоренко

«__» _____ 2022 г.

Директор тамбовского филиала ПАО «Мобильные телесистемы»

_____ А. А. Мудрецов

«__» _____ 2022 г.

СОСТАВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в Тамбовском государственном техническом университете по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и программе магистратуры «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений», представляет собой совокупность следующих документов:

- общая характеристика образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программа Государственной итоговой аттестации;
- методические материалы по реализации ОПОП;
- материально-техническое обеспечение ОПОП;
- рабочая программа воспитания;
- календарный план воспитательной работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)**



УТВЕРЖДАЮ

*Директор Института энергетики,
приборостроения и радиоэлектроники*

_____ Т.И. Чернышова
«___» _____ 20__ г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление

11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

*Искусственный интеллект и анализ больших данных
в обработке изображений*

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: *очная, заочная*

Кафедра: *Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем*

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

Н.Г. Чернышов

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 11.04.02 – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и программе магистратуры «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений», разработана и утверждена с учетом требований рынка труда на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 11.04.02 – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (утвержден приказом Минобрнауки России от «22» сентября 2017 г. № 958);
- нормативные документы Минобрнауки России, регламентирующие порядок организации и осуществления образовательной деятельности;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1315 от 27 декабря 2018 г.);
- локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «ТГТУ».

1.2. Цель реализации основной профессиональной образовательной программы (далее «ОПОП» или «образовательная программа») – создание обучающимся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

1.3. Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.4. Обучение по ОПОП осуществляется в очной форме.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

в заочной форме – 2 года 3 месяца.

1.5. Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут) или 27 астрономическим часам.

Трудоемкость одной недели – 1,5 зачетные единицы.

1.6. Объем контактной работы составляет (без учета факультативных дисциплин):

- очная форма обучения – 1023 академических часов;
- заочная форма обучения – 501 академический час.

1.7. Присваиваемая квалификация – магистр.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, производства и эксплуатации электронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; сфера обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности).

2.2. В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению профессиональных задач следующих типов:

- научно-исследовательский.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Тип профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский.

Задачи профессиональной деятельности:

- анализ показателей качества работы закрепленного оборудования;
- принятие и реализация управленческих решений;
- знание основных технических данных закрепленного оборудования.

2.4. Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- Организация проведения измерений и проверки качества работы оборудования, проведения ремонтно-профилактических и ремонтно-восстановительных работ.

2.5. Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, выбранные для установления профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно:

- 06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций (Приказ Минтруда России от от 31.08.2021 № 600н);

- 06.015 Специалист по информационным системам (Приказ Минтруда России от 18.11.2014 № 896н (с изменениями на 12 декабря 2016 года)) .

3 СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Структура образовательной программы включает следующие блоки:

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	63
Блок 2	Практика	48
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем образовательной программы		120

3.2. Объем обязательной части образовательной программы, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 30 процентов общего объема образовательной программы.

3.3. В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Тип учебной практики:

– Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

Типы производственной практики:

- Педагогическая практика;
- Научно-исследовательская работа;
- Производственная практика;
- Научно-исследовательская практика;
- Преддипломная практика.

3.4. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3.5. Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие компетенции.

4.1. Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

4.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Научное мышление	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
Исследовательская деятельность	ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации
Владение информационными технологиями	ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности
Компьютерная грамотность	ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач

4.3. Компетенции, формирующие способность осуществлять профессиональную деятельность, в том числе профессиональные

Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
Научно-исследовательский	ПК-1 Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТ и СС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и создания новых перспективных инфокоммуникационных систем
	ПК-2 Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
	решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования
	ПК-3 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи
	ПК-4 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей
	ПК-5 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
	ПК-6 Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях
	ПК-7 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика
	ПК-8 Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях

Карта формирования компетенций, их распределение по дисциплинам, а также взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно, с профессиональными стандартами представлены в Приложении 1.

5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Выполнение общесистемных требований к реализации образовательной программы.

5.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

5.1.2. 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 Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

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

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

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

5.1.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Университета за период реализации образовательной программы 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.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы.

5.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется 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.

5.2.2. Университет обеспечен 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).

5.2.3. Для каждого из печатных изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, библиотечный фонд укомплектован из расчета не менее 0,25 экземпляра на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых

определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

5.3. Кадровые условия реализации образовательной программы.

5.3.1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях.

5.3.2. Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

5.3.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы 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).

5.3.4. Не менее 10 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом 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 и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

5.3.5. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета 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).

5.3.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется д.т.н, профессором Муромцевым Дмитрием Юрьевичем, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской 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.

5.4 Финансовые условия реализации образовательной программы.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования для данного уровня образования и направления подготовки и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

5.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

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

5.5.2. В целях совершенствования образовательной программы Университет 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 педагогических работников Университета.

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.

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

5.5.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе 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.

Таблица 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
Б1	Дисциплины (модули)										
Б1.О	Обязательная часть										
Б1.О.01	Методология научного познания	УК-1	УК-5	УК-6							
Б1.О.02	Перспективные системы связи	ОПК-1									
Б1.О.03	Международная профессиональная коммуникация	УК-4									
Б1.О.04	Методы обработки сигналов и изображений	ОПК-4									
Б1.О.05	Управление проектами в области искусственного интеллекта	УК-2	УК-3								
Б1.О.06	Современные проблемы в области инфокоммуникаций и применения искусственного интеллекта	ОПК-2									
Б1.О.07	Технологическое предпринимательство	УК-2	УК-6								
Б1.О.08	Методы моделирования и оптимизации	ОПК-3									
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б1.В.01	Методы обработки больших данных	ПК-1	ПК-5	ПК-8							
Б1.В.02	Методы машинного обучения	ПК-6									
Б1.В.03	Искусственный интеллект при управлении сетями связи	ПК-3	ПК-4								
Б1.В.04	Методы сокращения избыточности информации	ПК-8									
Б1.В.05	Использование больших данных при проектировании систем связи	ПК-2	ПК-8								
Б1.В.ДВ.01.01	Инструментальные средства реализации методов машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов	ПК-4	ПК-6	ПК-8							
Б1.В.ДВ.01.02	Пространственно-временная обработка сигналов	ПК-4	ПК-6	ПК-8							
Б1.В.ДВ.02.01	Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений	ПК-3	ПК-7								
Б1.В.ДВ.02.02	Специальные методы обработки сигналов и изображений	ПК-3	ПК-7								
Б2	Практика										
Б2.О	Обязательная часть										
Б2.О.01	Учебная практика										

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
 «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
		УК-2	ОПК-1	ОПК-3							
Б2.О.01.01(У)	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	УК-2	ОПК-1	ОПК-3							
Б2.О.02	Производственная практика										
Б2.О.02.01(П)	Педагогическая практика	УК-3	УК-4	УК-6							
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений										
Б2.В.01	Производственная практика										
Б2.В.01.01(П)	Научно-исследовательская работа	ПК-1	ПК-3	ПК-7							
Б2.В.01.02(П)	Производственная практика	ПК-4	ПК-5	ПК-8							
Б2.В.01.03(П)	Научно-исследовательская практика	ПК-2	ПК-4	ПК-5							
Б2.В.01.04(П)	Преддипломная практика	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-8						
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8									

Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1)	Знает методы системного и критического анализа	Методология научного познания
ИД-2 (УК-1)	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности	Методология научного познания
ИД-3 (УК-1)	Имеет практический опыт использования методик постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий	Методология научного познания
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2)	Знает этапы жизненного цикла проекта, разработки и реализации проекта в профессиональной деятельности с учетом правовых норм	Управление проектами в области искусственного интеллекта
		Технологическое предпринимательство
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ИД-2 (УК-2)	Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ	Управление проектами в области искусственного интеллекта
		Технологическое предпринимательство
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ИД-3 (УК-2)	Имеет практический опыт применения нормативной базы для разработки и реализации проектов в области избранных видов профессиональной деятельности	Управление проектами в области искусственного интеллекта
		Технологическое предпринимательство
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (УК-3)	Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия, а также основные теории лидерства и стили руководства	Управление проектами в области искусственного интеллекта Педагогическая практика
ИД-2 (УК-3)	Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами и применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	Управление проектами в области искусственного интеллекта Педагогическая практика
ИД-3 (УК-3)	Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия	Управление проектами в области искусственного интеллекта Педагогическая практика
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
ИД-1 (УК-4)	Знает основные понятия и категории современного русского языка и функциональной стилистики, способы и приемы отбора языкового материала в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности; феномены, закономерности и механизмы коммуникативного процесса на государственном и иностранном языках	Международная профессиональная коммуникация Педагогическая практика
ИД-2 (УК-4)	Умеет применять коммуникативные технологии, методы и способы делового общения на государственном и иностранном языках в процессе академического и профессионального взаимодействия	Международная профессиональная коммуникация Педагогическая практика
ИД-3 (УК-4)	Имеет практический опыт составления, перевода текстов с иностранного языка на государственный, говорения на государственном и иностранном языках с применением профессиональных языковых средств научного стиля речи	Международная профессиональная коммуникация Педагогическая практика
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5)	Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации, а также правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия	Методология научного познания
ИД-2 (УК-5)	Умеет понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества	Методология научного познания
ИД-3 (УК-5)	Имеет практический опыт применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия	Методология научного познания
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (УК-6)	Знает методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения	Методология научного познания
		Технологическое предпринимательство
		Педагогическая практика
ИД-2 (УК-6)	Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей	Методология научного познания
		Технологическое предпринимательство
		Педагогическая практика
ИД-3 (УК-6)	Имеет практический опыт получения дополнительных знаний и умений, освоения дополнительных образовательных программ на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	Методология научного познания
		Технологическое предпринимательство
		Педагогическая практика
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	
ИД-1 (ОПК-1)	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации	Перспективные системы связи
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ИД-2 (ОПК-1)	Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций	Перспективные системы связи
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ИД-3 (ОПК-1)	Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций	Перспективные системы связи
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-2	Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации	

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (ОПК-2)	Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки	Современные проблемы в области инфокоммуникаций и применения искусственного интеллекта
ИД-2 (ОПК-2)	Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях	Современные проблемы в области инфокоммуникаций и применения искусственного интеллекта
ИД-3 (ОПК-2)	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих	Современные проблемы в области инфокоммуникаций и применения искусственного интеллекта
ОПК-3	Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности	
ИД-1 (ОПК-3)	Знает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	Методы моделирования и оптимизации
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ИД-2 (ОПК-3)	Умеет использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Методы моделирования и оптимизации
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ИД-3 (ОПК-3)	Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств и /или их составляющих	Методы моделирования и оптимизации
		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
ОПК-4	Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (ОПК-4)	Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач	Методы обработки сигналов и изображений
ИД-2 (ОПК-4)	Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	Методы обработки сигналов и изображений
ИД-3 (ОПК-4)	Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения	Методы обработки сигналов и изображений
ПК-1	Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТ и СС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью совершенствования и создания новых перспективных инфокоммуникационных систем	
ИД-1 (ПК-1)	Знает технические характеристики отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты	Методы обработки больших данных Научно-исследовательская работа
ИД-2 (ПК-1)	Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем	Методы обработки больших данных Научно-исследовательская работа
ИД-3 (ПК-1)	Владеет навыками разработки и анализа вариантов создания радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции	Методы обработки больших данных Научно-исследовательская работа
ПК-2	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	
ИД-1 (ПК-2)	Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем	Использование больших данных при проектировании систем связи Научно-исследовательская практика
ИД-2 (ПК-2)	Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудо-	Использование больших данных при

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
 «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	вания и оценки качества предоставляемых услуг	проектировании систем связи Научно-исследовательская практика
ИД-3 (ПК-2)	Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры	Использование больших данных при проектировании систем связи Научно-исследовательская практика
ПК-3	Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формирования плана развития, выработки и внедрения научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	
ИД-1 (ПК-3)	Знает методы и подходы к формированию планов развития сети	Искусственный интеллект при управлении сетями связи Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений Специальные методы обработки сигналов и изображений Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-3)	Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии	Искусственный интеллект при управлении сетями связи Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений Специальные методы обработки сигналов и изображений Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ИД-3 (ПК-3)	Владеет навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи	Искусственный интеллект при управлении сетями связи Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений Специальные методы обработки сигналов и изображений Научно-исследовательская работа

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		Преддипломная практика
ПК-4	Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	
ИД-1 (ПК-4)	Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта	Искусственный интеллект при управлении сетями связи
		Инструментальные средства реализации методов машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов
		Пространственно-временная обработка сигналов
		Производственная практика
		Научно-исследовательская практика
		Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-4)	Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта	Искусственный интеллект при управлении сетями связи
		Инструментальные средства реализации методов машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов
		Пространственно-временная обработка сигналов
		Производственная практика
		Научно-исследовательская практика
		Преддипломная практика
ПК-5	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	
ИД-1 (ПК-5)	Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования	Методы обработки больших данных
		Производственная практика
		Научно-исследовательская практика
		Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-5)	Умеет выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования	Методы обработки больших данных
		Производственная практика

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	рования	Научно-исследовательская практика
		Преддипломная практика
ПК-6	Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	
ИД-1 (ПК-6)	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения	Методы машинного обучения
		Инструментальные средства реализации методов машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов
		Пространственно-временная обработка сигналов
ИД-2 (ПК-6)	Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения	Методы машинного обучения
		Инструментальные средства реализации методов машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов
		Пространственно-временная обработка сигналов
ПК-7	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	
ИД-1 (ПК-7)	Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных	Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений
		Специальные методы обработки сигналов и изображений
		Научно-исследовательская работа
ИД-2 (ПК-7)	Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика	Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений
		Специальные методы обработки сигналов и изображений
		Научно-исследовательская работа

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-3 (ПК-7)	Умеет выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом	Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений
		Специальные методы обработки сигналов и изображений
		Научно-исследовательская работа
ИД-4 (ПК-7)	Умеет выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики	Псевдоградиентные методы обработки сигналов и изображений
		Специальные методы обработки сигналов и изображений
		Научно-исследовательская работа
ПК-8	Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	
ИД-1 (ПК-8)	Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	Методы обработки больших данных
		Методы сокращения избыточности информации
		Использование больших данных при проектировании систем связи
		Инструментальные средства реализации методов машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов
		Пространственно-временная обработка сигналов
		Производственная практика
Преддипломная практика		
ИД-2 (ПК-8)	Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	Методы обработки больших данных
		Методы сокращения избыточности информации

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
 «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		Использование больших данных при проектировании систем связи
		Инструментальные средства реализации методов машинного обучения и алгоритмов обработки сигналов
		Пространственно-временная обработка сигналов
		Производственная практика
		Преддипломная практика

Таблица 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНО, С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
ПК-1 Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТ и СС	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	Г. Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения Н. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения
ПК-2 Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	Г. Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения Н. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения
ПК-3 Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	Г. Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения Н. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения
ПК-4 Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	Г. Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения Н. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радио-

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
 «Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
		электронных средств различного назначения
ПК-5 Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	Г. Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения Н. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения
ПК-6 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем, основанных на знаниях, со стороны заказчика	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	Г. Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения Н. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения
ПК-7 Способен использовать методы и инструменты инженерии знаний	06.048 Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций	Г. Проведение научно-исследовательских работ по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения Н. Руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами по разработке и совершенствованию радиоэлектронных средств различного назначения
ПК-8 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитика в организации со стороны заказчика	06.015 Специалист по информационным системам	D. Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы