



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Д.В. Иванов

«27» 09 2018 г.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код, направление подготовки	03.06.01 Физика и астрономия	
Направленность	Радиофизика	
Квалификация	Исследователь. Преподаватель-исследователь	
Миссия ОП	Цель ОП – подготовка научных и научно-педагогических кадров высшей квалификации, направленная на формирование способностей к научно-исследовательской, педагогической, аналитической и организационно-управленческой деятельности в сфере науки и образования, связанная с углубленными профессиональными знаниями в соответствующей профессиональной области, а также формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Задачи ОП: – удовлетворение потребности региона и страны в целом в кадрах высшей квалификации в соответствующей профессиональной области; – развитие кадрового потенциала университета; – углубленное изучение теоретических и методологических основ соответствующей отрасли науки; – совершенствование философского образования, в том числе ориентированного на профессиональную деятельность; – совершенствование знаний иностранного языка для использования в профессиональной деятельности, в том числе для участия в работе международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; – формирование компетенций, необходимых для успешной научно-педагогической работы в соответствующей отрасли науки.	
Формы обучения	очная	заочная
Трудоемкость освоения ОП	240 зачетных единиц (8640 ч.)	
Срок обучения	4 года	5 лет
Факультет (институт, центр), выпускающая кафедра	1) Центр фундаментального образования, кафедра высшей математики 2) Радиотехнический факультет, кафедра радиотехники и связи	
Руководитель программы и научные руководители	<u>Руководитель ОП</u> – Иванов Владимир Алексеевич, д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой высшей математики <u>Научное руководство</u> аспирантами ведут: Иванов В.А., д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой высшей математики; Иванов Д.В., д.ф.-м.н., член-корр. РАН, проректор по научной работе; Рябова Н.В., д.ф.-м.н., проф., зав. кафедрой радиотехники и связи <u>Основные темы НИР:</u> 1) Иванов В.А. Теория, методы и средства для систем частотного обеспечения ближней ионосферной КВ связи с использованием технологии программно конфигурируемого радио (Грант РФФИ Договор № 16-07-00210/17 от 11.04.2017 г/б НИР №41/ГРФ) 2) Иванов Д.В. Создание теории и методов адаптивной коррекции частотной дисперсии в трансфоносферных каналах радиосвязи при расширении их полосы частот на основе данных сети ГЛОНАСС (Грант РФФИ Договор № 17-07-00799/17 от 24.04.2017 г/б НИР №40/ГРФ) 3) Рябова Н.В. Разработка методов и программных средств прогнозирования структурных функций радиоканалов дальней декаметрового диапазона с верификацией моделей в натурных экспериментах (Грант РФФИ Договор № 15-07-05294/17 от 11.04.2017г. г/б НИР №32/ГРФ) <u>Основные публикации</u> Web of Science и Scopus 1) Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова М.И., Рябова Н.В., Бельгибаев Р.Р.	

Engineering development of passive ionosonde to study the effect of the blackout on HF communication / Journal of Applied Engineering Science, №4, С.493-501, 2016 г.

2) Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова М.И., Рябова Н.В., Чернов А.А., Овчинников В.В. Research of dispersion distortion of signals in the ionospheric plasma and optical fiber / Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 9807, статья № 98070N, 2016 г.

3) Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова М.И., Рябова Н.В., Чернов А.А., Овчинников В.В., Веденькин Д.А., Насыбуллин А.Р. Fiber material dispersion effect on a matched compression of an optical pulse with frequency modulation // Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10174, статья № 1017415, 2017 г.

4) Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова М.И., Рябова Н.В., Чернов А.А., Конкин Н.А., Кислицын А.А. The plotting algorithm of coherence band maps of transionospheric radio channels / Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10466, статья № 104667F, 2017 г.

5) Зуев А.В., Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова М.И., Рябова Н.В., Воейков С., Ясюкевич Ю. The comparative analysis of the intensity of the total electron content of the ionosphere variations above Yoshkar-Ola and Irkutsk cities / Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10466, статья № 104667D, 2017 г. DOI: 10.1117/12.2285529

6) Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова М.И., Катков Е.В., Чернов А.А., Овчинников В.В. Optical fiber as a linear one-dimensional system with frequency dispersion / Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 10774, статья № 1077415, 2018 г. DOI: 10.1117/12.2322505

7) Рябова Н.В., Иванов В.А., Иванов Д.В., Елсуков А.А. Studying the algorithms of processing a FMICW signal for vertical incidence ionospheric sounding with the use of a single antenna / 2018 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, 2018-January, С. 1-4, 2018 г. DOI: 10.1109/SOSG.2018.8350631

Основные публикации ВАК:

1) Бельгибаев Р.Р., Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова Н.В. Оценка доступности частотных каналов для различных модемов КВ-связи на основе пассивного зондирования многомерного ионосферного радиоканала / Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы, №2, С.39-53, 2017 г.

2) Иванов В.А., Рябова Н.В. Линейное прогнозирование структурных функций ионосферных радиоканалов с использованием данных зондирования многоэлементным ЛЧМ-сигналом / Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы, №1, С.26-37, 2017 г.

3) Елсуков А.А., Иванов В.А., Иванов Д.В., Михеева Н.Н., Рябова Н.В., Рябова М.И., Чернов А.А. Методы и программно-аппаратные средства для зондирования ионосферы непрерывными и квазинепрерывными сигналами с применением технологии программно-конфигурируемых радиосистем / Известия высших учебных заведений. Физика, №12, С.21-29, 2017

4) Иванов Д.В., Иванов В.А., Рябова Н.В., Бельгибаев Р.Р. Повышение показателей качества КВ-связи при использовании предсеансовой диагностики многомерного ионосферного радиоканала / Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Радиотехнические и инфокоммуникационные системы, № 38, С. 6-32, 2018 г.

Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ:

1) Бельгибаев Р.Р., Иванов В.А., Иванов Д.В. CHIRPIGU - программный модуль для обработки ионограмм, версия 1.0 / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, №2017614048, 2017 г.

2) Бельгибаев Р.Р., Иванов В.А., Иванов Д.В. CHIRPSPU - программа для обнаружения и согласованной обработки узкополосного лчм сигнала, версия 1.0 / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, №2017615391, 2017 г.

3) Иванов Д.В., Иванов В.А., Рябова Н.В., Рябова М.И., Овчинников В.В., Чернов А.А. Программа синтеза трехмерных ионограмм «3G_IG_PLOTTER» / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, №2018616652, 2018 г.

Участие в национальных и международных научных конференциях:

	1) Иванов В.А., Иванов Д.В., Лащевский А.Р., Рябова Н.В., Рябова М.И., Овчинников В.В. Modeling and studying ionograms of oblique sounding of HF radio channels for radio links of various length using a digital ionosonde with USRP platform // Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications (SINKHROINFO), 2017, С.248-253, 2017 г., место проведения – г. Казань 2) Елсуков А.А., Иванов В.А., Иванов Д.В., Рябова М.И., Рябова Н.В., Овчинников В.В. Первичная обработка ионограмм, полученных цифровым ионозондом, созданным по SDR технологии на платформе USRP // Радиолокация, навигация, связь Сборник трудов XXIII Международной научно-технической конференции. В 3-х томах, С.559-566, 2017 г., Воронеж, Издательство: Саквое 3) Иванов В.А., Иванов Д.В., Кислицын А.А., Рябова М.И., Рябова Н.В., Чернов А.А., Конкин Н.А. Алгоритм построения карт полос когерентности трансионосферных радиоканалов // Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы: Материалы XXIII Международного симпозиума. , С.77-80, 2017 г., Томск, Издательство: ИОА СО РАН 4) Елсуков А.А., Иванов В.А., Иванов Д.В., Лащевский А.Р., Рябова Н.В., Рябова М.И., Шалагин М.А. Ионозонд для вертикально – наклонного зондирования ионосферы и каналов КВ связи на основе технологии программно-конфигурируемых радиосистем // Сборник V Всероссийские Арmandовские чтения [Электронный ресурс]: Сверхширокополосные сигналы в радиолокации, связи и акустике / Материалы V Всероссийской научной конференции (Муром, 29.06.–1.07.2015 г.), С.98-102, 2015 г., Муром, Издательство: полиграфический центр МИ ВлГУ (национальная) 5) Иванов В.А., Иванов Д.В., Кислицын А.А., Рябова М.И., Рябова Н.В., Чернов А.А., Конкин Н.А. Анализ математических приближений для оценки частотной фазовой дисперсии широкополосных трансионосферных каналов связи. Картографирование полосы когерентности // VII Всероссийские Арmandовские чтения: Современные проблемы дистанционного зондирования, радиолокации, распространения и дифракции волн , С.315-322, 2017 г., Муром, Издательство: Изд.-полиграфический центр МИ ВлГУ 6) D.V. Ivanov, V.A. Ivanov, N.V. Ryabova, M.I. Ryabova, A.A. Kislitsin1, V.V. Ovchinnikov. Studying frequency dispersion in transionospheric radio paths using the estimates of the total electron content // 12th European Conference on Antennas and Propagation, 8-14 April 2018, London, UK (международная) 7) Kislitsin Aleksey, Ivanov Dmitry, Ivanov Vladimir, Chernov Andrey, Ovchinnikov Vladimir. Studying Impulse Response Peak Power Losses in a Satellite Communication Transionospheric Radio Channel with the Use of GPS/GNSS Data // Международная научно-техническая конференция «Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов в инфокоммуникациях» СИНХРОИНФО 2018 4 — 5 июля 2018 г. Беларусь, г. Минск (международная) 8) Dmitry V. Ivanov, Vladimir A. Ivanov, Natalya V. Ryabova, Maria I. Ryabova, Alexey A. Kislitsin, Nikita A. Konkin, and Vladimir V. Ovchinnikov. Method of determining a coherence band and plotting coherence band maps for a transionospheric radio channel // 2nd URSI Atlantic Radio Science Conference (URSI AT RASC), Канары, Италия, 2018 (международная)
Содержание образовательной программы (основные дисциплины, практики)	Б.1.Б.1. Иностранный язык Б.1.Б.2. История и философия науки Б.1.В.1. Педагогика и психология высшей школы Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования Б.1.В.3. Физические основы генерации, излучения и распространения волн различной природы Б.1.В.4. Современные методы и подходы статистической радиофизики Б.1.В.5. Радиофизика Б.1.В.ДВ.1. Математическое моделирование / Методы статистической обработки данных/ Информационные технологии в науке и образовании Б.2.1. Педагогическая практика Б.2.2. Научно-исследовательская практика Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б.4.1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

	Б.4.2. Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) Факультативные дисциплины
Выбранные профессиональные стандарты по уровню квалификации	Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования
Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	<u>Универсальные компетенции:</u> УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития <u>Общепрофессиональные компетенции:</u> ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий ОПК-2 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования <u>Профессиональные компетенции:</u> ПК-1 способность использовать в своей научно-исследовательской и педагогической деятельности знание современных проблем, новейших достижений, современных методологических принципов и методических приемов исследования в области радиофизики ПК-2 способность устанавливать закономерности генерации, передачи, приема, регистрации и анализа колебаний и волн различной физической природы и разных частотных диапазонов, а также применять их в фундаментальных и прикладных исследованиях ПК-3 способность представлять и внедрять полученные результаты научных исследований в области радиофизики ПК-4 способность организовать работу исследовательского коллектива в области радиофизики
Формы аттестации	Текущая аттестация Промежуточная аттестация: – зачет – зачет с оценкой– экзамен (кандидатский экзамен) Государственная итоговая аттестация: – государственный экзамен – представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
Область профессиональной деятельности	решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии
Объекты профессиональной деятельности	физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранные технологии, физическая экспертиза и мониторинг

Виды профессиональной деятельности	научно-исследовательская деятельность в области физики, астрономии и радиофизики; преподавательская деятельность: преподавание дисциплин в области физики, астрономии и радиофизики
Договор о сетевой форме реализации ОП	отсутствует
Договоры о стратегическом партнерстве, договоры о местах проведения практики	ОП предусматривает прохождение аспирантами практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Типы практики: педагогическая практика; научно-исследовательская практика. Способ проведения практик – стационарная практика, выездная практика. Место проведения практик – структурные подразделения ПГТУ, образовательные учреждения высшего образования, организации, ведущие научно-исследовательскую деятельность. Договоры по проведению практик отсутствуют.
Образовательные технологии, используемые при реализации ОП, в том числе дистанционные образовательные технологии, электронное обучение	Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические, лекции визуализации, практикум классический, самообучение. При организации указанных форм учебных занятий применяются информационные технологии в виде представления презентаций с применением ноутбука и проектора. При организации образовательного процесса используется электронное обучения параллельно с традиционными образовательными технологиями
Кадровые условия реализации ОП	Кадровые условия реализации ОП соответствуют требованиям ФГОС ВО: – Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих. – Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет: – Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science и Scopus – 22,33 ед. – Число публикаций организации, индексируемых в информационно-аналитической системе научного цитирования РИНЦ – 352,46 ед. – Реализация программы аспирантуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора. – Доля НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, составляет 100%. – Научные руководители, назначенные обучающемуся, имеют ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации), осуществляют самостоятельную научно-исследовательскую (участвует в осуществлении такой деятельности) по направленности (профилю) подготовки, имеют публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляют апробацию результатов указанной научно-исследовательской, творческой деятельности на национальных и международных конференциях.

Материально-технические и учебно-методические условия реализации ОП	Полностью сформировано учебно-методическое обеспечение образовательной программы. ПГТУ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории. Помещения для аудиторной и самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы аспирантуры, включает в себя лабораторное оборудование в зависимости от степени сложности, для обеспечения преподавания дисциплин (модулей), осуществления научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации), а также обеспечения проведения практик. Имеются в достаточном количестве современные библиотечные и информационные ресурсы с неограниченным доступом обучающихся к ним. В процессе обучения применяются современные информационные технологии – ресурсы сети Интернет, информационные базы данных ведущих отечественных и зарубежных агентств (eLIBRARY.ru, Cyberleninka.ru, SpringerOpen и др.), средства мультимедиа, специальное программное обеспечение (Altium Designer Perpetual EDU, LABVIEW и др.) и профессиональные базы данных (ТЕХЭКСПЕРТ, Консультант Плюс, ГАРАНТ-ЭКСПЕРТ). Создана и зарегистрирована в установленном порядке электронно-библиотечная система университета, предоставляющая возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа обучающихся из любой точки, в которой имеется доступ к сети в Интернет: ЭБС ПГТУ: свидетельство регистрации базы данных №2011620157 от 25.02.2011 БД «Электронно-библиотечная система МарГТУ (ЭБС МарГТУ)»; ЭБС ПГТУ: свидетельство регистрации электронного средства массовой информации Марий Эл №ФС77-43589 от 18.01.2011 «Электронно-библиотечная система МарГТУ»; ООО «ЭБС Лань»: Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям № 1704/2018 от 24.09.2018 г.; ООО «ЭБС Лань»: Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям № 1701/2018 от 24.09.2018 г.; ООО «ЭБС Лань»: Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям № 1702/2018 от 03.09.2018 г.; ООО «ЭБС Лань»: Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям № 1842/2018 от 03.09.2018 г.; ООО «Ай Пи Эр Медиа»: Контракт на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе № 1700/2018 от 03.09.2018 г.; ООО «Ай Пи Эр Медиа»: Контракт на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе № 3160/17 от 25.09.2017 г.; ООО «ГрандЭкспертКазань»: Контракт на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям № 1843/2018 от 03.09.2018 г.; ООО «ГрандЭкспертКазань»: Контракт на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям № 611/2018 от 24.03.2018 г.; ООО «Политехресурс»: Контракт № 1934/2018 от 18.09.2018 г.; ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»: Контракт на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС № 1699/2018 от 24.09.2018 г.; ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»: Контракт на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС № 690/2018 от 16.04.2018 г.
Документы, описывающие	Система менеджмента качества ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» основывается на типовой

систему менеджмента качества	модели системы управления качеством образования для высших учебных заведений. В ПГТУ внедрена система менеджмента качества (СМК) образовательных услуг высшего образования в соответствии с требованиями МС ИСО 9001-2015 и соответствующими федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС). Университет имеет сертификат соответствия системы менеджмента качества в отношении разработки и реализации программ, высшего и дополнительного образования, проведения научных исследований и инновационной деятельности. В ПГТУ разработана, реализуется и периодически пересматривается «Политика в области качества».
---	--

Руководитель ОП _____

В.А. Иванов, д.ф.-м.н., проф.,
зав. кафедрой высшей математики

Согласовано:

Председатель

объединенного совета обучающихся: _____