

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления 01.04.02
зав.каф., д.ф.-м.н., доц.


(подпись) А.О. Смирнов
(инициалы, фамилия)

«23» мая 2022 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
образовательной программы высшего образования

Укрупненная группа подготовки: 01.00.00 Математика и механика

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Интеллектуальный анализ и визуализация данных

Форма обучения: очная

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общие сведения об образовательной программе (ОП)

Образовательная программа по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Интеллектуальный анализ и визуализация данных» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом Минобрнауки №13 от 10.01.2018 г. (зарегистрирован Минюстом России 06.02.2018, регистрационный №49939), а также государственными нормативными актами и локальными актами ГУАП.

Образовательная программа разработана с учетом:

- профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, перечень которых приведен в Приложении 1.

Выпускнику, освоившему образовательную программу, присваивается квалификация: «магистр».

Обучение по образовательной программе осуществляется в очной форме. Срок обучения по очной форме - 2 года.

Объем образовательной программы - 120 зачетных единиц.

Язык, на котором осуществляется образовательная деятельность: русский.

1.2. Цель образовательной программы

Целью образовательной программы является формирование у выпускника:

- универсальных и общепрофессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО;
- профессиональных компетенций, установленных ГУАП, на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, приведенных в разделе 2 настоящего документа.

1.3. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы включает следующие блоки: Блок 1 "Дисциплины (модули)"; Блок 2 "Практика"; Блок 3 "Государственная итоговая аттестация".

В рамках образовательной программы выделяется обязательная часть, установленная ФГОС ВО, и часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 60 процентов общего объема образовательной программы.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

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

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

Выпускники, освоившие образовательную программу, готовы решать задачи профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектный.

2.2. Перечень основных задач и объектов (или областей знаний) профессиональной деятельности (ПД) выпускников

Область ПД (по Реестру Минтруда)	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок; в сфере разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами производства).	научно-исследовательский	Сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, формирование программ проведения исследований в новых направлениях. Разработка концептуальных и математических моделей, позволяющих исследовать свойства и прогнозировать состояние объектов профессиональной деятельности. Разработка методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований, подготовка отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований.	Научно-техническая информация; нормативная документация; математические методы; математические модели; системное и прикладное программное обеспечение.
	проектный	Участие в разработке проектов по проведению и внедрению научных исследований и опытно-конструкторских разработок предприятия. Применение существующих и разработка перспективных программных продуктов интеллектуального анализа	Научно-техническая информация; нормативная документация; математические методы; математические модели; специализированные программные средства при разработке проектных решений; методы, алгоритмы, программные продукты интеллектуального анализа данных; технологии искусственного интеллекта.

		данных для решения задач профессиональной деятельности Формализация и решение практических задач профессиональной деятельности с применением технологий искусственного интеллекта.	
--	--	---	--

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОП

3.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (УК)

Категория (группа) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1. Знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций. УК-1.3.2. Знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы для решения задач/проблем профессиональной деятельности. УК-1.У.1. Уметь искать нужные источники информации; воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации. УК-1.В.1. Владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения. УК-1.В.2. Владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1. Знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами. УК-2.3.2. Знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами. УК-2.У.1. Уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта. УК-2.У.2. Уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту. УК-2.В.1. Владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-2.В.2. владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3.1. Знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства. УК-3.3.2. Знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы. УК-3.У.1. Уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы. УК-3.В.1. Владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон. УК-3.В.2. Владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов

		команды.
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3.1. Знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах). УК-4.3.2. Знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде. УК-4.У.1. Уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей. УК-4.В.1. Владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с применением современных технологий и цифровых средств коммуникации.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1. Знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. УК-5.У.1. Уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм. УК-5.В.1. Владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3.1. Знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования. УК-6.У.1. Уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития. УК-6.В.1. Владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств.

3.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (ОПК)

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.3.1. Знать методы фундаментальной и прикладной математики. ОПК-1.У.1. Уметь применять математические методы для решения актуальных задач теоретического и прикладного характера. ОПК-1.В.1. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.3.1. Знать математические методы решения прикладных задач. ОПК-2.У.1. Уметь адаптировать математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач; реализовывать новые математические методы решения прикладных задач в профессиональной деятельности. ОПК-2.В.1. Владеть навыками выбора математического метода для решения задачи и оценки границ применимости метода.
ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1. Знать методы разработки математических моделей. ОПК-3.У.1. Уметь выбирать математический аппарат для разработки модели процесса, объекта, явления; проводить анализ моделей при решении задач в области профессиональной деятельности. ОПК-3.В.1. Владеть навыками разработки математических моделей с использованием пакетов прикладных программ; оценки целесообразности и эффективности применения выбранного метода моделирования.

ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.3.1. Знать методы и программно-технические средства, применяемые для решения задач в профессиональной деятельности. ОПК-4.У.1. Уметь комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач с учетом требований информационной безопасности. ОПК-4.В.1. Владеть навыками адаптации и разработки прикладных программных средств в решении профессиональных задач.
---	---

3.3 Профессиональные компетенции (ПК) выпускников и индикаторы их достижения на основе профессиональных стандартов (ПС) (обобщенных трудовых функций (ОТФ)/трудовых функций (ТФ)), анализа опыта и пр.:

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (ПС(ТФ/ОТФ), анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, формирование программ проведения исследований в новых направлениях	Научно-техническая информация; математические методы; математические модели	ПК-1. Способен проводить научные исследования и получать новые научные результаты; обосновывать перспективы проведения исследований в новых направлениях	ПК-1.3.1. Знать методологические основы научных исследований; методы научного познания; методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований. ПК-1.У.1. Уметь анализировать новую научную проблематику; применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований; систематизировать и обобщать научно-техническую информацию. ПК-1.В.1. Владеть основными методами проведения и внедрения научных исследований с использованием информационно-коммуникационных технологий.	40.011 (ТФ D/01.7)
Разработка концептуальных и математических моделей, позволяющих исследовать свойства и прогнозировать состояние объектов профессиональной деятельности	Нормативная документация; математические методы; математические модели; системное и прикладное программное обеспечение	ПК-2. Способен разрабатывать концептуальные и математические модели, позволяющие исследовать свойства и прогнозировать состояние объектов профессиональной деятельности	ПК-2.3.1. Знать системообразующую и смыслообразующую роль моделей в исследовании объектов, процессов, явлений. ПК-2.У.1. Уметь выбирать математический аппарат для разработки и анализа концептуальных и математических моделей, позволяющих исследовать свойства и прогнозировать	40.011 (ТФ D/04.7)

			вать состояние объектов профессиональной деятельности. ПК-2.В.1. Владеть технологией моделирования систем.	
Разработка методик, рабочих планов и программ проведения научных исследований, подготовка отдельных заданий для исполнителей, научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Научно-техническая информация; нормативная документация; математические методы; математические модели; системное и прикладное программное обеспечение	ПК-3. Способен разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований; подготавливать отдельные задания для исполнителей, публикации, обзоры и научно-технические отчеты по результатам исследований	ПК-3.3.1. Знать методы проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования. ПК-3.У.1. Уметь разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований. ПК-3.В.1. Владеть методами составления научно-технических отчетов и обзоров по результатам научных исследований.	40.011 (ТФ D/01.7)
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Участие в разработке проектов по проведению и внедрению научных исследований и опытно-конструкторских разработок предприятия	Научно-техническая информация; нормативная документация; математические методы; математические модели; специализированные программные средства при разработке проектных решений	ПК-4. Способен участвовать в разработке проектов по проведению и внедрению научных исследований и опытно-конструкторских разработок предприятия	ПК-4.3.1. Знать общие принципы анализа и синтеза объектов профессиональной сферы; технологию разработки и управления проектом. ПК-4.У.1. Уметь использовать математические методы и модели в проектной деятельности. ПК-4.В.1. Владеть методологическими подходами к разработке и управлению проектом.	40.011 (ТФ D/03.7, D/04.7)
Применение существующих и разработка перспективных программных продуктов интеллектуального анализа данных для решения задач профессиональной деятельности	Методы, алгоритмы, программные продукты интеллектуального анализа данных	ПК-5. Способен применять существующие и разрабатывать перспективные программные продукты интеллектуального анализа данных для решения задач профессиональной деятельности	ПК-5.3.1. Знать методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных. ПК-5.У.1. Уметь применять существующие программные продукты интеллектуального анализа данных для решения задач профессиональной деятельности. ПК-5.В.1. Владеть технологией разработки программных продуктов, реализующих интеллектуальный анализ данных.	40.011 (ТФ D/04.7)
Формализация и решение практических задач профессиональной деятельности с применением технологий искус-	Технологии искусственного интеллекта	ПК-6. Способен выявлять и решать задачи профессиональной деятельности с применением	ПК-6.3.1. Знать технологии искусственного интеллекта. ПК-6.У.1. Уметь применять технологии искусственного интел-	40.011 (ТФ D/04.7)

ственного интеллекта		технологий искусственного интеллекта	лекта для решения профессиональных задач. ПК-6.В.1. Владеть методами интеллектуального анализа данных, машинного обучения, нечеткой логики, обработки экспертной информации, способами применения нейронных сетей.	
----------------------	--	--------------------------------------	---	--

4 ХАРАКТЕРИСТИКА РЕСУРСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Общесистемное обеспечение реализации образовательной программы

4.1.1 ГУАП располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы в соответствии с учебным планом. Материально-техническое обеспечения, в том числе специализированное оборудование и лаборатории, указанные во ФГОС (при наличии), указывается в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик и программе ГИА.

4.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде «pro.guar.ru» (далее - ЭОС ГУАП) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории ГУАП, так и вне ее.

4.1.3. При реализации образовательной программы возможно применение электронного обучения и/или дистанционных образовательных технологий.

4.1.4. Реализация ОП в сетевой форме не предусмотрена.

4.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОП

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

Перечень помещений для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в ЭОС ГУАП, указывается в рабочих программах дисциплин (модулей).

4.2.2. ГУАП обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (со-

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

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

4.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, в том числе электронно-библиотечным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3 Кадровое обеспечение реализации ОП

4.3.1. Реализация ОП обеспечивается научно-педагогическими работниками ГУАП (НПР ГУАП), а также лицами, привлекаемыми ГУАП к реализации ОП на иных условиях.

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

4.3.2. Не менее 70 процентов численности научно-педагогических работников, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых к реализации ОП 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).

4.3.3. Не менее 5 процентов численности научно-педагогических работников ГУАП, участвующих в реализации ОП, и лиц, привлекаемых ГУАП к реализации ОП на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), является 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).

4.3.4. Не менее 70 процентов численности научно-педагогических работников и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности 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)

4.4 Оценка качества подготовки обучающихся по ОП

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Конкретные формы промежуточной аттестации обучающихся определяются учебным планом.

5 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Теоретическая подготовка студентов подкрепляется их участием в научной работе кафедры. Основные направления научных исследований кафедры: математическая физика (гранты РФФИ 18-51-18007, 19-01-00734, 21-51-53017), математическое моделирование и оптимизация в задачах управления техническими и экономическими системами (гос. задание Министерства науки и ВО РФ, соглашение № FSRF-2020-0004); диагностика технического состояния электромеханических систем.

Профессионально-практическая подготовка студентов осуществляется также в период прохождения студентами производственной практики на базе различных профильных предприятий, где студенты участвуют в проведении научных исследований или выполнении технических разработок. Среди предприятий - Санкт-Петербургский информационно-вычислительный центр, Научно-технический центр единой энергетической системы, Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр (при правительстве Санкт-Петербурга), ООО «КТ-Сегмент» (разработка программных продуктов для автоматизации производственных процессов), АО РАМЭК-ВС (проектирование информационных систем; построение и мониторинг интеграционных решений и ИТ-инфраструктуры предприятия), ГК «Омега» (разработка информационных систем).

Ответственный за ОП ВО

зав.каф., д.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень)

(подпись)

А.О. Смирнов
(ФИО)

**Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной
деятельности выпускников**

N п/п	Код ПС	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.011	Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230).